



ESTG



INSTITUTO POLITÉCNICO  
DE VIANA DO CASTELO

DESENVOLVIMENTO DE UM CHOCOLATE ENRIQUECIDO COM VITAMINA C (E300 E  
MIRCIARIA DUBIA)

# DESENVOLVIMENTO DE UM CHOCOLATE ENRIQUECIDO COM VITAMINA C (E300 E MIRCIARIA DUBIA)

Efeito na qualidade do produto e aceitabilidade, estágio na Fábrica de chocolates  
Casa Grande

Sofia Costa Gomes



INSTITUTO POLITÉCNICO  
DE VIANA DO CASTELO

Sofia Costa Gomes

Desenvolvimento de um chocolate enriquecido com vitamina C (E300 e *Myrciaria dubia*): efeito na qualidade do produto e aceitabilidade.

Estágio na Fábrica de Chocolates Casa Grande

Mestrado em Engenharia Alimentar

Trabalho efetuado sob a orientação  
Professora Doutora Carla Barbosa  
Professor Doutor Rui Alves

Dezembro de 2019

“If you can dream it, you can do it.”

Walt Disney

## Agradecimentos

O trabalho apresentado não teria sido possível sem o contributo de várias pessoas que, de diferentes maneiras colaboraram na realização do mesmo.

Em primeiro lugar, um agradecimento muito especial à professora Doutora Carla Barbosa pela disponibilidade prestada, apoio absoluto e incentivo permanente. Pelas preciosas sugestões e críticas sempre muito construtivas. Pela forma excecional como me orientou e acompanhou neste percurso atribulado;

Ao professor Rui Alves por todo o apoio prestado.

À Engenheira Susana, por toda a colaboração, compreensão e apoio incondicional no laboratório;

Um agradecimento à empresa Fábrica de Chocolates Casa Grande pela oportunidade de realização do estágio;

Aos meus colegas de mestrado pelo companheirismo e pelos bons momentos;

À Bruna Vieira, colega, amiga e companheira de projetos, pela ajuda e ânimo;

À minha família pelo total apoio, paciência e incondicional encorajamento nos meus objetivos. À minha irmã, por toda a paciência e ajuda nesta etapa e em todas as outras. Aos meus pais, um enorme obrigado pelo exemplo de determinação e por me terem proporcionado a oportunidade de chegar até aqui.

## RESUMO

A crescente preocupação dos consumidores por um estilo de vida saudável é acompanhada pela comunidade científica orientando a sua investigação em prol de uma alimentação ideal que está em constante desenvolvimento. O enriquecimento de alimentos pode ser uma estratégia para lidar com as deficiências nutricionais generalizadas ou reduzir a toma voluntária de suplementos. Na alimentação, genericamente, é evidenciada a importância do papel que as vitaminas e os minerais desempenham, sendo a vitamina C uma das mais relevantes para a regulação de algumas funções vitais.

A vitamina C, pode ser encontrada em suplementos ou de forma natural, no reino vegetal. Atualmente, são exploradas novas fontes de vitamina C com elevado potencial de ácido ascórbico. Recentemente, o fruto camu camu (*Myrciaria dúbia*), com origem mais conhecida na amazônia, tem sido motivo de estudo nomeadamente por se considerar um superalimento, muito rico em vitamina C comparativamente com outros alimentos.

Neste trabalho, que pretende enriquecer um produto muito apreciado pelo consumidor, o chocolate, foi desenvolvida uma formulação para chocolate negro, enriquecido com vitamina C, através do aditivo alimentar E300 e o superalimento camu camu.

Este estudo encontra-se dividido em duas secções: I - Influência do processo produtivo na degradação de diferentes fontes de vitamina C (onde foi determinado o teor de ácido ascórbico); II - Incorporação de diferentes fontes e dosagens de vitamina C no chocolate - influências na qualidade do produto (onde foram analisadas a cor, atividade da água, atividade antioxidante, textura (dureza), viscosidade e uma análise com consumidores de aceitabilidade e preferência).

Para além do desenvolvimento do chocolate negro enriquecido com vitamina C, foi realizado também um estágio curricular na Fábrica de Chocolates Casa Grande cujas atividades se apresentam nesta tese, em jeito de descrição sumária.

Neste estágio curricular, foram realizadas diversas atividades de cooperação com os diferentes departamentos da empresa, tais como de qualidade, de investigação desenvolvimento e inovação e de produção, as quais deram um aporte significativo de conhecimento e prática industrial.

Relativamente ao estudo da formulação de chocolate negro enriquecido, na secção I, conclui-se que existe uma degradação de vitamina C com a refrigeração. Isto levou a uma redefinição da formulação com maior adição de

matérias-primas responsáveis pelo enriquecimento (E300 e camu camu). Após a adição de vitamina C, de diferentes fontes e concentrações, foram detetadas diferenças na qualidade do produto, nomeadamente ao nível da atividade antioxidante que aumenta, como esperado, e a viscosidade e dureza diminui com o aumento do teor de vitamina C. Já nos parâmetros de cor e atividade da água, as amostras não apresentam diferenças significativas.

O estudo realizado com consumidores através do teste de aceitabilidade revelou uma apreciação globalmente positiva dos chocolates enriquecidos, no entanto, os resultados demonstraram que o consumidor não diferencia significativamente as formulações. No teste de ranking de preferência, o consumidor destaca o chocolate com adição de camu camu como preferido.

Com este trabalho conclui-se que o mundo do chocolate está em constante evolução e crescimento focado nas boas práticas ambientais e sociais. Destaca-se, ainda, o camu camu como uma ótima fonte de vitamina C para incorporação no chocolate.

**Palavras Chave:** Chocolate, Vitamina C, Superalimento, Camu camu.

## ABSTRACT

The growing concern for a healthy lifestyle is closely followed by the scientific community designing their research towards optimal diet developing. Food enrichment can be a strategy for addressing nutritional deficiencies or reducing ingestion of food supplements. Considering this, vitamins and minerals play an important role, and Vitamin C is one of the most popular and important for the regulation of some vital functions.

Vitamin C can be found in supplements or naturally in fruits or vegetables. Currently, new sources of vitamin C with high potential for ascorbic acid supply are being explored. Recently, the camu camu fruit (*Myrciaria dubia*), which is better known in the Amazonian region, has been considered of special subject of study even being considered a superfood, with a high content in vitamin C, compared to other foods.

In this work, which aims at enriching a dark chocolate greatly appreciated by the consumer. A new formulation for dark chocolate, enriched with vitamin C through the food additive E300 and the superfood camu camu, was developed.

This study was divided into two sections: I - Influence of the production process on the degradation of different sources of vitamin C (where ascorbic acid content was determined); II - Incorporation of different sources and content of vitamin C in chocolate - influences on product quality (where color, water activity, antioxidant activity, texture (hardness), viscosity and a consumer analysis of acceptability and preference were analyzed).

In addition to the development of vitamin C enriched dark chocolate, a curricular internship was also carried out at the Fábrica de Chocolates Casa Grande. A brief description of the internship activities are also presented in this thesis.

In this internship, several activities were carried out within the different departments of the company, such as Quality Control Department; Research, Development and Innovation department and at the production plant, which provided a significant contribution for knowledge and industrial practice.

Regarding the study on the formulation of enriched dark chocolate, in section I, it was very feed a vitamin C content degradation within the refrigeration steps of chocolate producing process. This observation led to a redefinition of the formulation, increasing content of E300 and camu camu in the ingredients mixing step. After the addition of vitamin C from different sources and concentration, differences in products quality were detected, namely, increase in antioxidant activity, as expected, and viscosity and hardness decrease with increasing

vitamin C content. The color parameters and water activity of the samples do not present significant differences.

The consumer study through acceptability test revealed an overall positive appreciation of the enriched chocolates. However, results show that consumers do not significantly differentiate formulations. Nevertheless, preference ranking test revealed that the chocolate with added camu camu was the favorite one.

From this work it can be concluded that camu camu stands out as a great source of vitamin C for incorporation in chocolate. Also, the chocolate industry is constantly evolving and growing focused on good nutritional development practices and therefore social concerns.

**Keywords:** Chocolate, Vitamin C, Superfood, Camu camu.



## Índice

Agradecimentos .....	I
RESUMO.....	II
ABSTRACT .....	IV
Índice de Figuras.....	IX
Índice de Tabelas .....	X
Índice de Gráficos .....	XI
1. Introdução .....	1
1.1. Enquadramento .....	1
1.2. O chocolate, o produto, a produção e inovação.....	2
2. Desenvolvimento de um chocolate enriquecido com vitamina C (E300 e <i>Myrciaria dubia</i> ) - efeito na qualidade do produto e aceitabilidade.....	6
2.1. Revisão bibliográfica .....	7
2.1.1. O chocolate.....	7
2.1.2. A tendência do consumidor.....	7
2.1.3. Vitaminas: Ácido Ascórbico.....	8
2.1.4. Camu camu.....	10
2.1.5. Acompanhamento e validação de novos produtos .....	11
2.2. Materiais e métodos.....	14
2.2.2. Métodos analíticos.....	16
2.2.2.1. Determinação da vitamina C .....	16
2.2.2.2. Atividade Antioxidante .....	16
2.2.2.3. Atividade da água.....	17
2.2.2.4. Cor.....	17
2.2.2.5. Textura .....	17
2.2.2.6. Viscosidade .....	17
2.2.2.7. Estudo com consumidores e teste de aceitabilidade.....	18
2.2.2.8. Teste de ranking de preferência .....	18
2.2.2.9. Análise estatística.....	18

2.3. Discussão de resultados .....	20
2.3.1. I - Influência do processo produtivo na degradação de diferentes fontes de vitamina C .....	20
2.3.2. II - Incorporação de diferentes fontes e dosagens de vitamina C no chocolate - influências na qualidade do produto .....	23
2.3.2.1. Atividade Antioxidante .....	23
2.3.2.2. Cor .....	24
2.3.2.3. Atividade da água .....	26
2.3.2.4. Textura (Dureza) .....	27
2.3.2.5. Viscosidade .....	28
2.3.2.6. Análise de componentes principais .....	31
2.3.2.7. Aceitabilidade .....	32
2.3.2.8. Preferência .....	35
3. Estágio curricular na Fábrica de Chocolates Casa Grande .....	37
3.1. Fábrica de Chocolates Casa Grande .....	38
3.2. Descrição das atividades desenvolvidas .....	38
3.2.1. Departamento da qualidade .....	38
3.2.2. Departamento de Investigação e desenvolvimento .....	40
3.2.3. Departamento de produção .....	44
4. Conclusões gerais .....	45
5. Referências Bibliográficas .....	46
6. Apêndices .....	50
Apêndice I_ Ficha de prova para o teste de aceitabilidade .....	51
Apêndice II_ Ficha de prova para teste de preferência .....	52
Apêndice III_ Análise estatística resultados da Cor .....	53
Apêndice IV_ Resultados EC <sub>50</sub> .....	54

Apêndice V_ Resultados do teste de viscosidade aos 21 s <sup>-1</sup> .....	55
Apêndice VI_ Resultados dos parâmetros dos modelos de Casson e Herschel-bulkey .....	56
Apêndice VII_ Valores próprios da análise de componentes principais .....	58
Apêndice VIII_ Valores próprios obtidos no R para a análise de correspondência múltipla. ....	59
Apêndice IX_ Alegações permitidas pela União Europeia referentes à vitamina C. ....	60
Apêndice X_ Listagem de produtos similares atualmente comercializados com substituição do açúcar. ....	62
Apêndice XI_ Listagem de produtos similares atualmente comercializados direcionados para os 3 eixos pré-definidos. ....	68
 7. Anexos .....	 84
Anexo I_ Ficha técnica do camu camu adquirido. ....	85

## Índice de Figuras

Figura 1_ Maiores produtores de chocolate na europa. Adaptado de Statista (2019a).....	2
Figura 2_ Empresas com maiores vendas de chocolate em 2018. Adaptado de Candy Industry, January 2019 (ICO, 2019).....	3
Figura 3_ Número de empresas portuguesas produtoras de chocolate e produtos de confeitaria. Adaptado de Statista 2019.....	4
Figura 4_ Fluxograma do processo produtivo de chocolate com vitamina C. ..	15
Figura 5_ Análise de correspondência múltipla ao teste de aceitabilidade. ....	34
Figura 6_ Valores próprios da análise de componentes principais. ....	58
Figura 7_ Valores próprios obtidos no R para a análise de correspondência múltipla. ....	59

## Índice de Tabelas

Tabela 1_ Quantidade de vitamina C necessária para cumprir alegações (Conselho da União Europeia, 2006) .....	9
Tabela 2_ Alimentos com concentração de vitamina C superior a 80 mg/100 g (INSA, 2015).....	9
Tabela 3_ Alimentos com concentração de vitamina C superiores a 80 mg/100 g (NEPA,2011). ....	10
Tabela 4_ Equações referentes aos modelos matemáticos: Bingham, Hersche-Bulkey e Cason. (Adaptado de Afoakwa, Paterson, Fowler, & Vieira, 2008) ...	13
Tabela 5_ Codificação das amostras segundo o teor de vitamina C.....	16
Tabela 6_ Percentagem adicionada das fontes de vitamina C para obtenção das alegações. ....	22
Tabela 7_ Resultados da cor referentes à escala $L^*a^*b^*$ e $h^* C^*$ .....	25
Tabela 8_ Tensão de corte e viscosidade plástica na taxa de corte de 21 1/s. ....	29
Tabela 9_ Parâmetros dos modelos de Casson e Herschel-Bulkey.....	30
Tabela 10_ Análise das características e hábitos dos consumidores. ....	33
Tabela 11_ Quantidade mínima de composto para obter alegação pré-definida. ....	41
Tabela 12_ Produtos reconhecidos pelo consumidor relacionado com o eixo pré-definido. ....	42
Tabela 13_ Resultados do teste de viscosidade aos 21 s <sup>-1</sup> .....	55
Tabela 14_ Resultados dos parâmetros dos modelos de Casson e Herschel-bulkey.....	56
Tabela 15_ Alegações permitidas pela União Europeia referentes à vitamina C. ....	60
Tabela 16_ Listagem de produtos similares atualmente comercializados com substituição do açúcar.....	62
Tabela 17_ Listagem de produtos similares atualmente comercializados direcionados para os 3 eixos pré-definidos. ....	68

## Índice de Gráficos

Gráfico 1_ Concentrações de vitamina C nas matérias-primas.....	20
Gráfico 2_ Concentração de vitamina C com o processo I. ....	21
Gráfico 3_ Concentração de vitamina C no processo III. ....	22
Gráfico 4_ Reta de calibração do trolox para determinação de atividade antioxidante. ....	23
Gráfico 5_ Índice de concentração do extrato necessária para uma redução de 50% da concentração inicial do radical de DPPH expresso em mg/mL. ....	24
Gráfico 6_ Resultado da atividade da água nas diferentes amostras. ....	26
Gráfico 7_ Representação da dureza em Newton das amostras. ....	27
Gráfico 8_ Representação da viscosidade média das amostras. ....	29
Gráfico 9_ Análise de componentes principais relativamente às análises efetuadas.....	32
Gráfico 10_ Média da quantificação dada pelos consumidores às diferentes amostras.....	34
Gráfico 11_ Percentagem da ordenação do teste de preferência. ....	35
Gráfico 12_ Representação da % RSA vs concentração de extrato na amostra CF. ....	54
Gráfico 13_ Representação da % RSA vs concentração de extrato na amostra CR. ....	54
Gráfico 14_ Representação da % RSA vs concentração de extrato na amostra ED. ....	54
Gráfico 15_ Representação da % RSA vs concentração de extrato na amostra ER. ....	54
Gráfico 16_ Representação da % RSA vs concentração de extrato na amostra C72.....	54
Gráfico 17_ Representação da % RSA vs concentração de extrato na amostra EF.....	54
Gráfico 18_ Representação da % RSA vs concentração de extrato na amostra CD. ....	54

# 1. Introdução

## 1.1. Enquadramento

As tendências socioeconómicas e distribuição demográfica apontam para a necessidade de alimentos declaradamente com benefícios adicionais à saúde. Um aumento na esperança média de vida, resultando num aumento do número de idosos e o desejo de melhorar a qualidade de vida são as ânsias da sociedade (Corder, 2010).

Existe uma preocupação crescente dos consumidores com o estilo de vida saudável e nutritivo, levando a uma abordagem científica para uma nutrição ideal em constante desenvolvimento, resultando num grande número de produtos alimentares funcionais introduzidos no mercado (Bel et al., 2012).

Num contexto de estilo de vida saudável, as vitaminas constituem um grupo de micronutrientes essenciais para a manutenção da saúde do organismo, sendo a vitamina C, um micronutriente essencial na dieta humana (Spínola, 2011).

O chocolate é um dos produtos alimentares mais apreciados no mundo, e este sucesso está associado ao seu sabor ou à sensação de prazer que o seu consumo proporciona (Afoakwa, 2010).

Neste seguimento, o trabalho apresentado subdivide-se em duas secções. A primeira refere-se à apresentação de um estudo sobre a possibilidade e efeito do enriquecimento de um chocolate negro com diferentes fontes e dosagens de vitamina C a segunda consiste na descrição das atividades desenvolvidas no decorrer do estágio curricular na Fábrica de Chocolates Casa Grande.

## 1.2. O chocolate, o produto, a produção e inovação

A história do chocolate é rica e amplamente reportada na literatura. O cultivo da planta originária do cacau, o cacaueiro (*Theobroma Cacao*), está relacionada ao povo maia, sendo as primeiras plantações associadas a 400 dC. (Komatsu & Misaki, 2004). Foi Cristóvão Colombo que descobriu, nas Honduras, a planta do cacau, mas apenas o espanhol Cortés, trouxe as sementes para a Europa em 1520. Os grãos de cacau eram considerados tão valiosos que eram usados como moeda e guardados em cofres, juntamente com ouro e pedras preciosas (Beckett, 2008).

Os primeiros relatos do consumo de cacau começaram através de uma bebida conhecida pelo chocolatl em 1657, onde os grãos de cacau secos eram moídos e dissolvidos em água, com canela e pimenta para aumentar o sabor que era amargo e forte (Komatsu & Misaki, 2004).

Beckett (2008) relata que após a adição de leite em 1727, redução da gordura do cacau em 1828, e misturando com açúcar, manteiga de cacau e alguns grãos de cacau obteve-se o chocolate com as características reconhecidas atualmente. Só no ano de 1847 é que foi criada a primeira fábrica de chocolate em Bristol, Inglaterra. E a partir daqui a produção de chocolate não parou.

Segundo o Eurostat, o maior produtor europeu atual de chocolate é a Alemanha com 1,3mil milhões de toneladas, seguido da Itália e França com 0,7 e 0,4 mil milhões de toneladas no ano de 2017 (Figura 1).

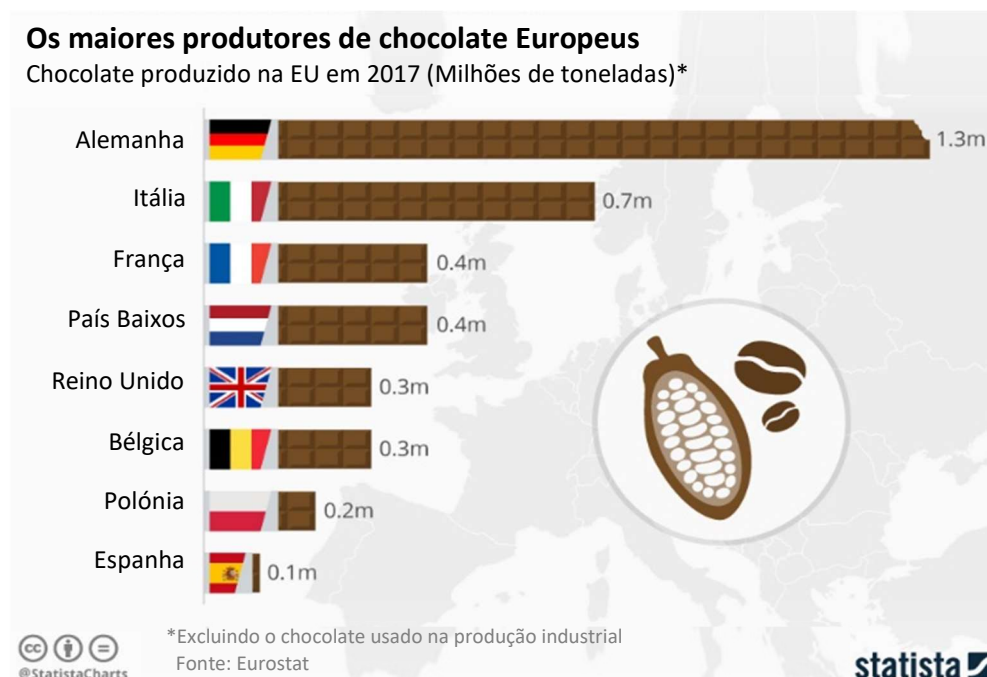


Figura 1\_ Maiores produtores de chocolate na Europa. Adaptado de Statista (2019a)



Foi publicada pela Candy Industry uma lista das 10 maiores empresas do mundo (classificadas através das vendas líquidas) em 2018. Essa lista (Figura 2) indica que a maior empresa que vende chocolates no mundo é a Mars Wrigley Confectionery faturando 18 000 milhões US\$, seguida da Ferrero Group e Mondelēz International com 12 390 e 11 792 milhões US\$, respetivamente (ICO, 2019).

Empresa	Vendas Líquidas 2018 (milhões US\$)
Mars Wrigley Confectionery, division of Mars Inc (USA)	18,000
Ferrero Group (Luxembourg / Italy)	12,390
Mondelēz International (USA)	11,792
Meiji Co Ltd (Japan)	9,662
Hershey Co (USA)	7,779
Nestlé SA (Switzerland)	6,135
Chocoladenfabriken Lindt & Sprüngli AG (Switzerland)	4,374
Ezaki Glico Co Ltd (Japan)	3,327
Pladis (UK)	2,816
Kellogg Co (USA)	1,890

Referencia:

Candy Industry, January 2019

Figura 2\_ Empresas com maiores vendas de chocolate em 2018. Adaptado de Candy Industry, January 2019 (ICO, 2019).

Em 2019, estima-se que o consumo total deverá atingir 7,7 milhões de toneladas. O motor do crescimento nos últimos anos tem estado na região Ásia-Pacífico. Em 2017 o país com maior consumo de chocolate no mundo foi Suíça com 8,8 kg/pessoa seguido da Austrália e Alemanha com 8,1 kg e 7,9 kg/pessoa, respetivamente (Statista, 2019b).

Em Portugal, segundo o INE em 2016 produziram-se 15 260 toneladas de chocolates, valor diminuto relativamente a 2015 no qual foram produzidas 26 635 toneladas (INE, 2017).

Dados não relacionáveis com o número de empresas de fabrico de chocolate e produtos de confeitaria. Estes têm uma relação positiva ao longo dos anos (Figura 3). De 2008 a 2016 houve um aumento de 30 empresas fundadas em Portugal (Statista, 2019a).

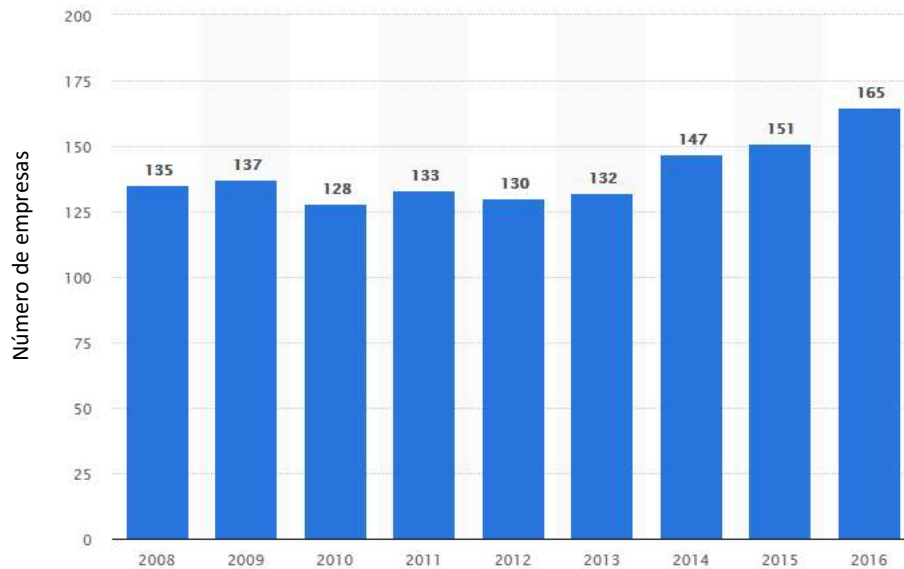


Figura 3\_ Número de empresas portuguesas produtoras de chocolate e produtos de confeitaria. Adaptado de Statista 2019

No entanto este crescimento industrial é também acompanhado de alguns problemas nomeadamente: os ambientais, a pobreza dos produtores e o trabalho infantil que ainda perduram neste setor.

Problemáticas assinaladas pela World Cocoa Foundation que tem por visão um setor de cacau sustentável e próspero - onde os agricultores prosperam, comunidades de cultivo de cacau estão habilitadas, os direitos humanos são respeitados e o ambiente é preservado.

A desflorestação, as mudanças climáticas e a escassez de água são os principais problemas ambientais de primeiro impacto para a produção de cacau. Para além desta, estima-se que mais de dois terços dos produtores de cacau vivem abaixo da linha da pobreza em alguns países africanos. Práticas agrícolas desatualizadas levam à baixa produtividade, à monocultura e à flutuação de preços no mercado global e estão entre os fatores que impedem que essas famílias quebrem o ciclo da pobreza. Segundo a Organização Internacional do trabalho (OIT), estima-se que 2,1 milhões de crianças trabalhem em fazendas familiares de cacau na Costa do Marfim e no Gana (WCF, 2019).

Programas e medidas como os mencionados a seguir, tentam combater as problemáticas anteriormente descritas:

- UTZ: programa de certificação para a agricultura sustentável de café, chá, cacau e avelãs que objetiva criar um futuro melhor para as pessoas e a natureza (UTZ, 2019).
- Cocoa Horizons: programa voltado para o impacto, focado na prosperidade dos produtores de cacau e ajudando a construir

comunidades agrícolas autossustentáveis que protegem a natureza e as crianças (Cocoa, 2019).

- Cocoa Life: programa global de sustentabilidade do cacau da Mondeľ International. Trê áreas de atuação: o cultivo do cacau como um negócio próspero; comunidades de cacau capacitadas e inclusivas; conservação e restauração de florestas (International, 2019).

Neste trabalho, como objetivo geral, foi definido o estudo sobre a possibilidade de enriquecimento de um produto muito apreciado pelo consumidor, o chocolate com vitamina C, e este foi despoletado após realização do estágio curricular na Fábrica de Chocolates Casa Grande.

Especificamente, é objetivo deste estudo o desenvolvimento de um chocolate negro enriquecido com vitamina C, através do aditivo alimentar E300 e de um superalimento camu camu com diferentes dosagens de modo a permitir alegações nutricionais nacionais e outras permitidas pela União Europeia.

O projeto desenvolvido encontra-se dividido em duas secções: I - Influência do processo produtivo na degradação de diferentes fontes de vitamina C (onde foi determinado o teor de ácido ascórbico); II - Incorporação de diferentes fontes e dosagens de vitamina C no chocolate - influências na qualidade do produto (onde foram analisadas a cor, atividade da água, atividade antioxidante, textura (dureza), viscosidade e uma análise com consumidores de aceitabilidade e preferência).

No estágio curricular, foram realizadas diversas atividades de cooperação com os diferentes departamentos da empresa, tais como de investigação desenvolvimento e inovação, qualidade e produção, as quais deram um aporte significativo de conhecimento e prática industrial.

## 2. Desenvolvimento de um chocolate enriquecido com vitamina C (E300 e *Myrciaria dubia*) - efeito na qualidade do produto e aceitabilidade

## 2.1. Revisão bibliográfica

Atualmente as tendências do consumo alimentar têm revelado uma maior procura de produtos que proporcionam benefícios funcionais para a saúde e o bem-estar (Glaberson, 2010).

Este tipo de produto alimentar é denominado “alimento funcional” e assim considerado alimento consumido como parte de uma dieta regular, que contém compostos biologicamente ativos que proporcionam uma função adicional benéfica de prevenção de doença e promoção da saúde (redução do risco de doenças e/ou melhoria do bem-estar físico e mental do consumidor), para além das funções de nutrição básica e sensorial (EUFIC, 2006).

### 2.1.1. O chocolate

Segundo Afoakwa (2010) o chocolate é um dos produtos alimentares mais apreciados no mundo e este sucesso está relacionado com o seu sabor e muitas vezes associado à sensação de prazer que o seu consumo proporciona (Afoakwa, 2010). O chocolate é obtido a partir da mistura de massa de cacau com açúcar, manteiga de cacau, aromatizantes e emulsionantes que dão origem a um produto homogêneo. É um alimento essencialmente energético, com calorias provenientes da manteiga de cacau e do açúcar. Na formulação do chocolate normalmente estão presentes: cerca de 55-60% de hidratos de carbono, 30% de lípidos, 11% de proteína, 2% de cinzas (minerais) (Bueno, 2017). As composições poderão variar por todo o mundo devido à proveniência das matérias-primas, tipos de processamento e legislação. Para além da composição base, outros constituintes podem estar presentes, por exemplo compostos fenólicos que apresentam atividade antioxidante associada a benefícios à saúde. Dos diversos efeitos benéficos dos compostos fenólicos do chocolate estão a diminuição dos níveis de pressão arterial, o aumento da sensibilidade à insulina e diminuição da ativação das plaquetas sanguíneas (Afoakwa, 2010).

### 2.1.2. A tendência do consumidor

Os consumidores tendencialmente procuram uma nutrição ideal em busca de um estilo de vida saudável. Cientificamente, a investigação tem aumentado neste setor tendo já conseguido obter vários produtos e introduzi-los no mercado (Bel et al., 2012). O enriquecimento de alimentos com nutrientes pode ser uma estratégia para lidar com as deficiências nutricionais generalizadas, em contraste com as tentativas de mudar escolhas alimentares dos indivíduos ou depender da toma voluntária de suplementos (Rafferty, Walters, & Heaney, 2007).

Quando é abordado o tema de prevenção de doenças e promoção da saúde em geral é evidenciado a importância do papel que as vitaminas e os minerais desempenham (FAO, 2001).

### 2.1.3. Vitaminas: Ácido Ascórbico

As vitaminas constituem um grupo de micronutrientes essenciais para a manutenção da saúde no organismo. Não representam uma fonte de energia, mas participam numa série de processos metabólicos relevantes. A vitamina C é uma das vitaminas mais importantes na preservação da saúde humana pois desempenha inúmeras funções bioquímicas. Provavelmente, o papel mais reconhecido da vitamina C ou ácido L-ascórbico (L-AA) é na prevenção de gripes e resfriados (Spínola, 2011).

O ácido ascórbico é um composto hidrossolúvel que corresponde a uma forma oxidada da glicose. Não pode ser sintetizado por seres humanos e primatas. A vitamina C ingerida na alimentação é absorvida rapidamente no trato gastrointestinal (Vannucchi & Rocha, 2012).

Os benefícios de uma dieta rica em vitamina C são bem reconhecidos, até porque existe 15 alegações nutricionais permitidas pela EU (Apêndice IX) onde a vitamina C, dentro da sua categoria, é a que tem o maior número de alegações aprovadas (EFSA, 2006). As alegações referem que a vitamina C contribui para:

- metabolismo normal de produção de energia, redução do cansaço e fadiga;
- manter a função normal do sistema imunológico durante e após o exercício físico intenso;
- formação normal de colagénio para o funcionamento normal dos vasos sanguíneos, ossos, gengivas, pele, dentes e cartilagem;
- funcionamento normal do sistema nervoso;
- função psicológica normal;
- funcionamento normal do sistema imunológico;
- proteção das células contra o stress oxidativo;
- regeneração da forma reduzida da vitamina E;
- aumento da absorção de ferro.

Estas alegações só são permitidas caso o produto alimentar contenha uma determinada dose de vitamina C estabelecida no Regulamento n.º 1924/2006. Este harmoniza as disposições legislativas, regulamentares e administrativas em matéria de alegações nutricionais e de saúde, a fim de garantir um funcionamento eficaz, assegurando um elevado nível de proteção dos consumidores. A Tabela 1, representa o aporte nutricional associado a cada tipo de alegações e cuja ostentação obriga a cumprir.

Tabela 1\_ Quantidade de vitamina C necessária para cumprir alegações (Conselho da União Europeia, 2006)

Tipo de alegações	Quantidade de vitamina C mínima
Fonte de vitamina C	12 mg/100 g
Rico em vitamina C	24 mg/100 g
Dose diária recomendada de vitamina C	80 mg

Um fornecimento adequado de vitamina C na dieta diária não é difícil de se obter, pois o ácido ascórbico encontra-se amplamente distribuído, naturalmente ou em forma sintética. Ambas são quimicamente idênticas e possuem a mesma atividade biológica e biodisponibilidade.

Naturalmente a vitamina C está presente em muitas espécies do reino vegetal: frutas (goiaba, limão, maracujá) e legumes (brócolos, salsa). Mais de 90% da vitamina C consumida na dieta humana é fornecida por estes dois grupos de alimentos. A concentração estimada de vitamina C nos alimentos é afetada por diversos fatores: estação do ano, condições de pós-colheita, estado de maturação e tempo de armazenamento (Spínola, 2011).

Segundo o Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge (INSA), existem diversos alimentos com teores de vitamina C, os mais concentrados (com teor mais elevado de 80 mg/100 g) são apresentados na Tabela 2 (INSA, 2015).

Tabela 2\_ Alimentos com concentração de vitamina C superior a 80 mg/100 g (INSA, 2015).

Alimento	Teor de vitamina C, em mg, por 100 g de alimento
Salsa fresca	220
Couve galega crua	148
Couve de Bruxelas crua	115
Pimento grelhado	108
Couve portuguesa crua	90
Pimento cru	90
Grelos de nabo crus	84
Cravinho	81

A salsa fresca, tipicamente portuguesa, é o alimento descrito pelo INSA com maior teor de vitamina C, contendo cerca de 220 mg/100 g, seguidos da couve galega e couve de Bruxelas que contêm teores de 148 e 115 mg/100 g, respetivamente.

Apesar destes valores existem outras fontes vegetais com teores de vitamina C mais elevados. Segundo a Tabela de Composição Alimentar Brasileira (TACO), existem outros alimentos com teores de vitamina C mais elevados (NEPA -

UNICAMP, 2011). Na Tabela 3 resumem-se alguns dos alimentos cujos teor de vitamina C são superiores a 80 mg/100 g.

Tabela 3\_ Alimentos com concentração de vitamina C superiores a 80 mg/100 g (NEPA,2011).

Alimento	Teor de vitamina C, em mg, por 100 g de alimento
Acerola, crua	941,4
Caju, cru	219,3
Pimentão, amarelo, cru	201,4
Pimentão, vermelho, cru	158,2
Mexerica, Rio, crua	112,0
Pimentão, verde, cru	100,2
Goiaba, branca, crua	99,2
Couve, manteiga, crua	96,7
Laranja, baía, sumo	94,5
Mamão, Papaia, cru	82,2
Goiaba, vermelha, crua	80,6

Nos dados fornecidos pela TACO (Tabela 3), a acerola é destacada uma vez que possui uma concentração de 941,4 mg/100 g, quatro vezes maior que a salsa.

Grigio (2017), relata a riqueza e variedade dos frutos amazônicos, bem como o seu sabor exótico. Além da procura crescente por novos sabores, os consumidores cada vez mais optam por produtos naturais, saudáveis e principalmente com composição rica em biomoléculas, que os valorizam no contexto atual. Mais recentemente, intitulados “superalimentos” estes são definidos como um alimento rico em bioativos (Daugherty, 2011).

Diversas espécies hortofrutícolas da Amazônia e pouco difundidas têm vindo a suscitar muito interesse entre a comunidade científica que tem vindo a investigar novas aplicações alternativas alinhadas com as tendências de mercado.

#### 2.1.4. Camu camu

O camu camu é considerado um destes “superalimentos”. É um potencial alimento funcional, devido ao seu teor de vitamina C e é expectável que este seja o fruto com maior potencial em ácido ascórbico na atualidade (Grigio, 2017)

Camu camu (*Myrciaria dubia*), também conhecido como “araçá”, “caçari”, “sarão” e “socoró”, é uma espécie silvestre pertencente à família dos *Myraceae*. Nos últimos anos, esta fruta tem sido o foco de vários estudos devido ao seu alto teor de vitamina C e potencial antioxidante (Cunha-Santos, Viganó, & Neves, 2019)



Relativamente ao seu teor de vitamina C, existem diversos estudos que descrevem a sua composição. Cunha-Santos et al. (2019), relata que o teor de vitamina C na casca e polpa do camu camu provenientes de diversos países varia com a origem. A concentração de vitamina C na polpa é a mais elevada variando entre 12 e 38 g / 100 g de peso seco e na casca de 5 a 17 g / 100 g de peso seco.

O camu camu, é utilizado na preparação de polpas de frutas congeladas, sorvetes, licores, geleias e como ingrediente para o enriquecimento de outros produtos (Fujita, Borges, Correia, Franco, & Genovese, 2013). Na indústria farmacêutica é utilizada na produção de cosméticos devido ao alto teor de vitamina C e outras substâncias antioxidantes, como polifenóis (Spínola, Mendes, Câmara, & Castilho, 2013).

#### 2.1.5. Acompanhamento e validação de novos produtos

Atualmente existe uma crescente procura de alimentos saudáveis e nutritivos, tal como referido anteriormente. Como tal, o desenvolvimento de novos produtos é acompanhado de uma monitorização de parâmetros que validam as alegações nutricionais, nomeadamente a determinação de atividade antioxidante, cujos teores podem estar altamente correlacionados com o teor de vitamina C.

O cacau, ingrediente essencial na elaboração de chocolates, é uma fonte com grande capacidade antioxidante. Atualmente existe grande interesse no estudo dos antioxidantes devido, principalmente, às descobertas sobre o efeito benéfico no organismo. O radical orgânico DPPH tem sido amplamente utilizado em estudos para a determinação da atividade antioxidante (Salvador, 2011).

Para a determinação da vitamina C, vários métodos analíticos são reportados na literatura científica. Procedimentos que englobam titulações, métodos espectrofotométricos, fluorométricos, enzimáticos, bem como métodos cromatográficos (Spínola et al., 2013). A utilização da técnica de titulação por iodometria é bastante utilizada por ser uma reação rápida que ocorre num meio ácido para determinar a concentração de ácido ascórbico nos alimentos naturais ou enriquecidos. Este método é baseado na oxidação do ácido ascórbico pelo iodeto de potássio (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

As formulações estudadas são constantemente monitorizadas por parâmetros como a atividade da água, cor, dureza, comportamento reológico e ainda estudos com consumidores (aceitabilidade e preferência).

A atividade da água é uma propriedade importante nos alimentos. Muitas das reações químicas e atividade microbiológica são controladas diretamente pela atividade da água (Sahin, Serpil ; Sumnu, 2006). A maioria das bactérias e dos microrganismos não se desenvolvem com um valor de  $A_w$  menor que 0,86

(Braga, 2015). O valor da atividade da água expectável para um chocolate varia entre 0,5 e 0,6 (Da Silva Lannes, 1997).

A cor dos alimentos é um fator crítico para a aceitabilidade do produto por parte do consumidor (Toker et al., 2018). Definida como uma percepção visual quando submetida a reflexão da luz com um objeto, a cor, pode ser descrita através do espaço CIELAB. Neste, a cor é traçada por um diagrama tridimensional com parâmetros de luminosidade,  $L^*$  (de branco (+) a preto (-)), cromaticidade,  $a^*$  (de vermelho (+) a verde (-)) e  $b^*$  (de amarelo (+) a azul (-)). Para além destas, podem também ser consideradas a saturação ( $c^*$ ) e a tonalidade ( $h^*$ ) (Nacano, 2013).

As propriedades físicas, comportamento reológico, textura e viscosidade, e percepção sensorial do chocolate estão muito relacionadas com as técnicas de processamento, distribuição granulométrica, tamanho das partícula e composição dos ingredientes. Estes devem ser manipulados de forma a otimizar as suas propriedades físicas, comportamento reológico e atributos sensoriais e por consequência a perçetibilidade ao ser degustado (Afoakwa, Paterson, Fowler, & Vieira, 2009)(Andrae Nightingale, Lee, 2009).

A definição de textura aponta dois elementos importantes: a estrutura física do produto e a maneira como esta é sentido na boca. As características da textura podem ser subdivididas em diversos grupos, sendo um destes a dureza. (Da Silva Lannes, 1997). A dureza é um dos fatores mais importantes na definição das propriedades físicas do chocolate. É determinada através da medição da intensidade da força necessária para o chocolate ser esmagado. A dureza depende do refinamento de partículas sólidas, assim como a sua distribuição por tamanho. A textura do chocolate está ligada às propriedades sensoriais, pois constituem um fator crucial na determinação de aceitabilidade do produto por parte dos consumidores (Zarić et al., 2012)

Para além da dureza, outras sensações de boca do chocolate são relevantes como por exemplo a viscosidade, muitas vezes relacionada com a suavidade do chocolate. Mais, em termos industriais é importante conhecer o comportamento do escoamento deste fluido para otimização do processo, nomeadamente nas fases de temperagem e moldagem. A espalhabilidade é muito importante para o trabalho dos operadores e consequentemente na aparência do produto final (Afoakwa, Paterson, Fowler, & Vieira, 2008).

Sendo o chocolate uma suspensão de partículas sólidas num sistema de gordura, este fluido é caracterizado como não newtoniano com resistência inicial (Keogh, Murray, & O'Kennedy, 2003). Este comportamento reológico pode ser descrito através de modelos matemáticos como o de Bingham, Hersche-Bulkey e Casson (Tabela 4) (Sokmen & Gunes, 2006).

Tabela 4\_ Equações referentes aos modelos matemáticos: Bingham, Hersche-Bulkey e Cason. (Adaptado de Afoakwa, Paterson, Fowler, & Vieira, 2008)

Modelos	Equação:
Herschel-Bulkley	$\tau = \tau_0 + \eta_{pl} \cdot (\dot{\gamma})^n$
Casson	$\sqrt{\tau} = \sqrt{\tau_{CA}} + \sqrt{\eta_{CA}} \cdot \sqrt{\dot{\gamma}}$
Bingham	$\tau_B = \tau_0 + \eta_B \cdot \dot{\gamma}$
$\tau = \tau_B = \tau_{CA}$ = Tensão de cisalhamento (Pa); $\tau_0$ = Tensão residual (Pa); $\dot{\gamma}$ = Taxa de deformação ( $s^{-1}$ ); $\eta_B = \eta_{pl} = \eta_{CA}$ = Viscosidade plástica (Pa.s); $\dot{\gamma}$ = Taxa de deformação ( $s^{-1}$ ); n = Índice de viscosidade	

## 2.2. Materiais e métodos

Neste capítulo descreve-se o processo produtivo do chocolate, nomeadamente as matérias-primas utilizadas, o processo de produção, o teste de aceitabilidade e preferência, assim como todos os métodos analíticos aplicados ao chocolate e matérias-primas, bem como as metodologias de avaliação nutricional e propriedades físicas.

### 2.2.1. Produção de chocolates

Para o estudo de enriquecimento do chocolate com vitamina C foram usadas pepitas de chocolate negro da marca RENO 72%, lote 18190431 com a seguinte constituição: pasta de cacau, açúcar, manteiga de cacau, emulsionante (lecitina de soja), extrato natural de baunilha. Foi adquirido na pastelaria/chocolataria: O Croissanteiro em Santo Tirso, Porto, Portugal.

O enriquecimento do chocolate foi conseguido através do camu camu e do E300. Camu camu (*Myrciaria dúbia*) foi adquirido na BioSamara Ibéria, sendo o premium o escolhido de entre as categorias existentes devido ao seu maior teor em vitamina C. A ficha técnica é apresentada no anexo I. O Aditivo Alimentar, E300 (ácido ascórbico) utilizado foi fornecido pela Formulab, com o lote: 11501222.

O fluxograma do processo é apresentado na Figura 4. Este inicia-se com a pesagem das pepitas de chocolate, numa balança digital, posteriormente estas são derretidas em banho-maria a 35 °C. Adicionam-se as diferentes dosagens e tipos de vitamina C à massa de chocolate a  $33 \pm 2$  °C. As massas de chocolate obtidas são temperadas em dois estágios (35 °C, 29 °C). Segue-se o processo de moldagem. Este é sujeito a uma pequena vibração para remoção de possíveis bolhas de ar. Na fase I, o processo de refrigeração é realizado a 8 °C por 20 min, sendo que na fase II, a 12 °C por 7 min. As amostras são armazenadas à temperatura ambiente, mantidas ao abrigo da luz e do calor.

As amostras de chocolate obtidas foram codificadas conforme indicado na Tabela 5.

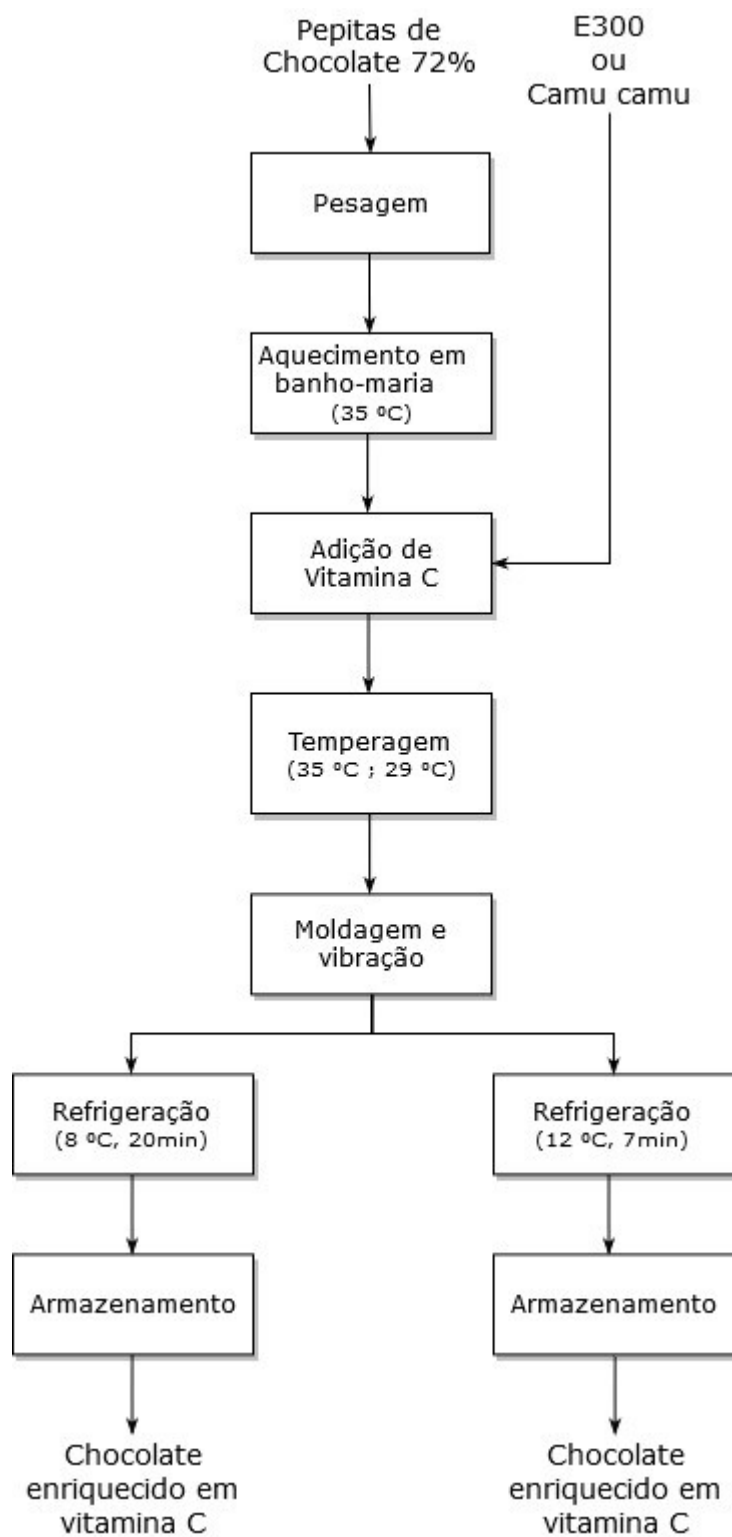


Figura 4\_ Fluxograma do processo produtivo de chocolate com vitamina C.

Tabela 5\_ Codificação das amostras segundo o teor de vitamina C.

Código	Amostras
C72	Controlo
EF	Chocolate com adição de E300 para alegação de fonte de vitamina C (12 mg / 100 g).
ER	Chocolate com adição de E300 para alegação de rico em vitamina C (24 mg / 100 g).
ED	Chocolate com adição de E300 para alegação de dose diária recomendada de vitamina C (80 mg / 100 g).
CF	Chocolate com adição de camu camu para alegação de fonte de vitamina C (12 mg / 100 g).
CR	Chocolate com adição de camu camu para alegação de rico em vitamina C (24 mg / 100 g).
CD	Chocolate com adição de camu camu para alegação de dose diária recomendada de vitamina C (80 mg / 100 g).

### 2.2.2. Métodos analíticos

#### 2.2.2.1. Determinação da vitamina C

A determinação da vitamina C foi realizada por titulação iodométrica baseada nos métodos químicos e físicos para análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz (Instituto Adolfo Lutz, 2008). Este método baseia-se na oxidação do ácido ascórbico pelo iodato de potássio. O extrato é obtido através da trituração e homogeneização de 5g de chocolate em 50 mL de água desionizada. Após filtração por gravidade adicionam-se 10 mL de solução ácido sulfúrico (20%), 1mL de solução de iodeto de potássio (10%) e 1 mL de solução de amido (1%). Após este processo foi efetuada a titulação iodométrica com o iodato de potássio (0,002 M) até coloração azul. O branco foi realizado substituindo o extrato por água. Todas as análises foram realizadas em triplicado. Os resultados são expressos em mg de vitamina C por 100 g de chocolate.

#### 2.2.2.2. Atividade Antioxidante

A atividade antioxidante foi determinada recorrendo ao método de captação do radical livre estável 2,2-difenil-1-picrilhidrazil, comumente designado por DPPH. Os extratos foram preparados de acordo com Salvador (2011), para tal foram pesado 2,0 g de chocolate triturado, adicionado 20 mL de solução de metanol: água (80:20 v/v). Após homogeneização foi colocado num banho de ultrassom durante 20 min e posteriormente centrifugado a 12000 x g durante 5 minutos. Na determinação da atividade antioxidante foram adicionados 2,7 mL de DPPH a 0,3 mL de cada extrato com 3 diluições (1/25, 1/50, 1/100). Como controlo negativo, foi substituído o volume do extrato por igual de solvente. O branco foi realizado através da substituição da solução de DPPH por igual volume do extrato. As amostras permaneceram no escuro por 30 min e foi realizada a leitura a 515 nm. Os resultados foram expressos em EC<sub>50</sub>, representando a

concentração de extrato necessária para uma redução de 50 % da concentração inicial de DPPH expresso em mg /mL.

#### 2.2.2.3. Atividade da água

A determinação da atividade da água ( $a_w$ ) foi realizada na amostra recorrendo a um medidor portátil Pawkit (Decagon, EUA). A análise foi realizada em triplicado a uma temperatura média de  $20 \pm 1^\circ\text{C}$ .

#### 2.2.2.4. Cor

Para a determinação da cor utilizou-se um colorímetro Minolta CR-300 (Konica Minolta, USA) utilizando o sistema CIE  $L^* a^* b^*$ , sendo  $L^*$ , o parâmetro de luminosidade (de 0 - preto a 100 - branco),  $a^*$ , representa a variação no eixo verde/vermelho e  $b^*$ , a variação no eixo azul amarelo. Previamente à determinação da cor das amostras, procedeu-se à calibração do colorímetro. Realizou-se a avaliação dos parâmetros de cor nas amostras, posicionando-se o medidor no centro das mesmas e registando os valores ( $L^* a^* b^*$ ) obtidos. Para cada tipo de amostra foram efetuadas dez leituras. Através dos valores obtidos, determinou-se os parâmetros da escala  $C^*$ , grau de pureza da cor relativamente à mistura com cinza (saturação), obtido através da equação:  $C^* = [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{1/2}$  e  $h^*$ , a tonalidade, obtida através da equação:  $\arctang(b^*/a^*)$  (Cie, 2004).

#### 2.2.2.5. Textura

A textura é uma das características de qualidade mais importantes dos alimentos. A dureza é um dos parâmetros da análise da textura e é definida como a força máxima durante o ciclo de compressão (Sahin, Serpil ; Sumnu, 2006). Para a análise da dureza, das diferentes amostras foi utilizado um texturómetro (Texturómetro TA.XT. plus) equipado com uma célula de carga de 5 Kg e uma sonda cilíndrica P/2, em aço inoxidável e realizado teste em compressão. A velocidade de pré e pós-teste foi de 2 mm/s; a distância percorrida pela sonda foi de 2 mm, iniciando a partir de uma força de 0,04903 N. As amostras de chocolate foram moldadas em pequenas pastilhas redondas de espessura de aproximadamente 5 mm. A disposição das amostras manteve-se constante ao longo de todas as análises. Na análise da dureza foram usados 5 provetes para cada amostra analisada. Os resultados são expressos em Newton.

#### 2.2.2.6. Viscosidade

O chocolate caracteriza-se como fluido não newtoniano com resistência inicial (Keogh et al., 2003). Este comportamento pode ser descrito através de modelos matemáticos como o de Bingham, Hersche-Bulkey e Casson (Sokmen & Gunes, 2006). Neste trabalho foi utilizado o reómetro HAAKE PK 100 D, Alemanha, segundo as recomendações da International Office of Cocoa and Chocolate. O acessório utilizado foi C35/1 Ti polido (geometria cone placa) com as seguintes

condições: taxa de corte controlada 65 1/s durante 60 s a 40 °C em três etapas com as características de 65 1/s até 2 1/s por 180 s a 40 °C. A distância de separação entre a placa superior (rotacional) e a inferior (fixa) é conhecida como “gap” e foi ajustada para 0,024 mm. As amostras foram derretidas em banho-maria a 40 °C para posterior análise. A quantidade de amostra colocada sobre a placa fixa do equipamento foi suficiente para cobrir uma área de aproximadamente 2 cm<sup>2</sup>, suficiente para preencher o espaço entre as placas. Foram realizadas 5 repetições a cada ensaio. Os dados experimentais obtidos foram ajustados aos modelos reológicos matemáticos Bingham, Hersche-Bulkey e Casson.

#### 2.2.2.7. Estudo com consumidores e teste de aceitabilidade

Foram realizados testes de aceitabilidade para os chocolates produzidos com diferentes fontes de vitamina C. Um total de 63 consumidores, alunos e funcionários da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Viana do Castelo. Cada consumidor recebeu 3 amostras de chocolates (C72, ED e CD), codificadas com três algarismos aleatórios. A aceitabilidade do chocolate foi avaliada, usando uma escala hedônica de 9 pontos (1 - extremamente desagradável a 9 - extremamente agradável) (Peryam & Pilgrim, 1957). Em simultâneo com o teste de aceitabilidade, os consumidores responderam a um pequeno questionário para caracterização sociodemográfica. A ficha de prova encontra-se no Apêndice I.

#### 2.2.2.8. Teste de ranking de preferência

Foram realizados testes de ranking de preferência para os chocolates produzidos com diferentes fontes de vitamina C. Cada consumidor recebeu 3 chocolates (C72, ED e CD) codificados com três algarismos aleatórios e com a indicação da lista de ingredientes. A cada consumidor foi solicitado que colocasse as 3 amostras por ordem de preferência. A ficha de prova encontra-se no Apêndice II.

#### 2.2.2.9. Análise estatística

Os resultados foram analisados recorrendo a diferentes ferramentas estatísticas. Para estudar as diferenças entre formulações testadas, foi realizado uma análise de variância (oneway ANOVA) e post hoc teste de Tukey. Consideraram-se diferenças estatisticamente significativas para um intervalo de confiança de 95%,  $p < 0,05$ . Foi também realizada uma análise de componentes principais (ACP) para determinar correlações entre os parâmetros analisados (cor, atividade da água, textura, viscosidade, atividade antioxidante). A análise estatística foi realizada recorrendo ao software STATISTICA v 7.0. No estudo de aceitabilidade foi também usada a análise de variância (oneway ANOVA), recorrendo ao software STATISTICA v 7.0 e ainda realizada análise múltipla de correspondência (AC) recorrendo ao software R. Relativamente aos dados do



teste de preferência foram analisados segundo a ISO 8587-2006, tendo sido aplicado o teste de Friedman para dados não paramétricos e determinado o LSD rank, no caso do teste anterior revelar diferenças estatisticamente significativas.

## 2.3. Discussão de resultados

O trabalho exposto tem por objetivo a obtenção de um chocolate enriquecido com vitamina C. Para tal, foi desenvolvido um estudo que se divide em duas fases: I - Influência do processo produtivo na degradação de diferentes fontes de vitamina C; II - Incorporação de diferentes fontes e dosagens de vitamina C no chocolate - influências na qualidade do produto e aceitabilidade.

### 2.3.1. I - Influência do processo produtivo na degradação de diferentes fontes de vitamina C

Nesta fase, foram estudadas diferentes formulações de chocolate enriquecidas com vitamina C de diferentes fontes, nomeadamente E300 e camu camu. Para tal, foi determinada a concentração de vitamina C nas diferentes matérias-primas usadas: Chocolate negro 72%, E300 e camu camu, cuja média e respetivo desvio padrão são representados no Gráfico 1.

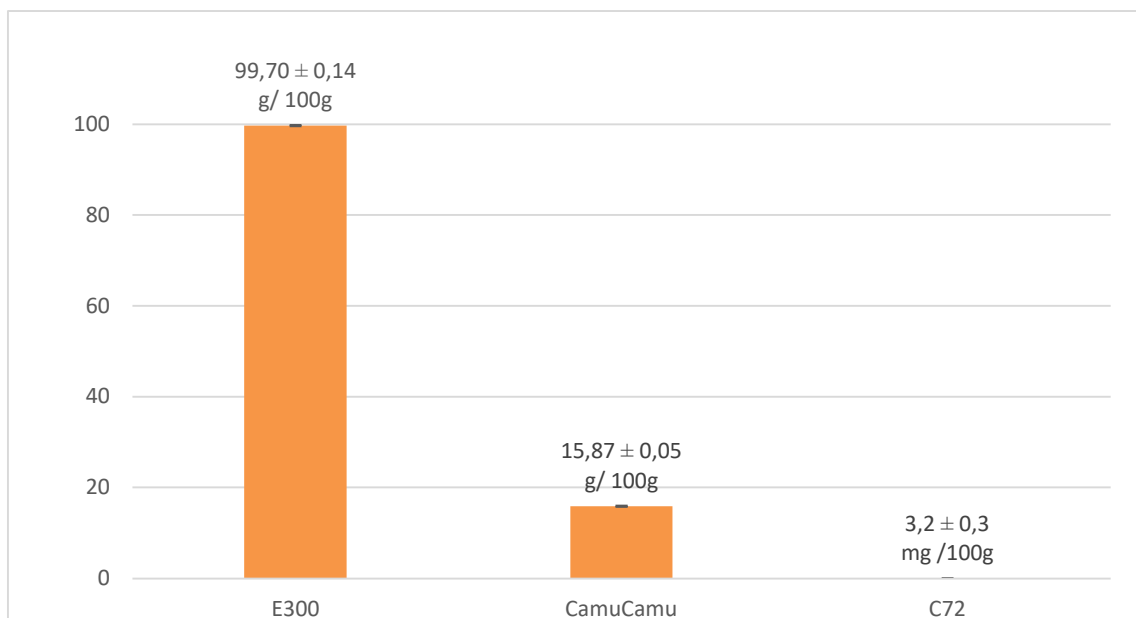


Gráfico 1\_ Concentrações de vitamina C nas matérias-primas.

Tal como esperado, foi detetado vitamina C em todas as matérias-primas, incluindo no chocolate usado.

O chocolate (72% cacau) usado neste estudo foi analisado e apresentou uma concentração de vitamina C média de  $3,2 \pm 0,3$  mg por 100 g de produto. Este valor é próximo do apresentado pela TACO,  $2,1$  mg/100 g (NEPA - UNICAMP, 2011), mesmo assim é de senso comum que a composição exata do chocolate varia em todo o mundo (Martini, Conte, & Tagliazucchi, 2018).

A concentração do E300 foi de  $99,70 \pm 0,14$  g/100 g a qual condiz com a informação prestada no rótulo (pureza  $\geq 99\%$ ). Relativamente ao camu camu

premium, a concentração detetada foi de  $15,87 \pm 0,05$  g/100 g, a qual é aproximada com a prestada no rótulo (16 g/100 g).

As formulações de chocolate com diferentes fontes e teores de vitamina C foram processadas segundo os procedimentos clássicos do processo produtivo do chocolate. Com a preparação do chocolate com adição das diferentes fontes de vitamina C baseado no binómio das temperaturas e tempos do processo descritas pelo Toker et al. (2018), temperatura de refrigeração de 8°C por 20 min. Após o processamento dos diferentes chocolates obtidos, estes foram analisados e os resultados médios obtidos são apresentados no Gráfico 2, revelando que, comparando os resultados já esperados com os reais é de realçar que quanto maior a adição de vitamina C, maior a sua perda no processo. Salienta-se que existe uma degradação semelhantemente proporcional tanto na adição com E300 como na adição com camu camu. Na adição de 12 mg /100 g de vitamina C, neste processo há uma degradação de cerca de 2,6%; na de 24 mg/100 g degradação de cerca de 25,1% e quando se adiciona 80 mg/100 g há degradação de cerca de 44,4%.

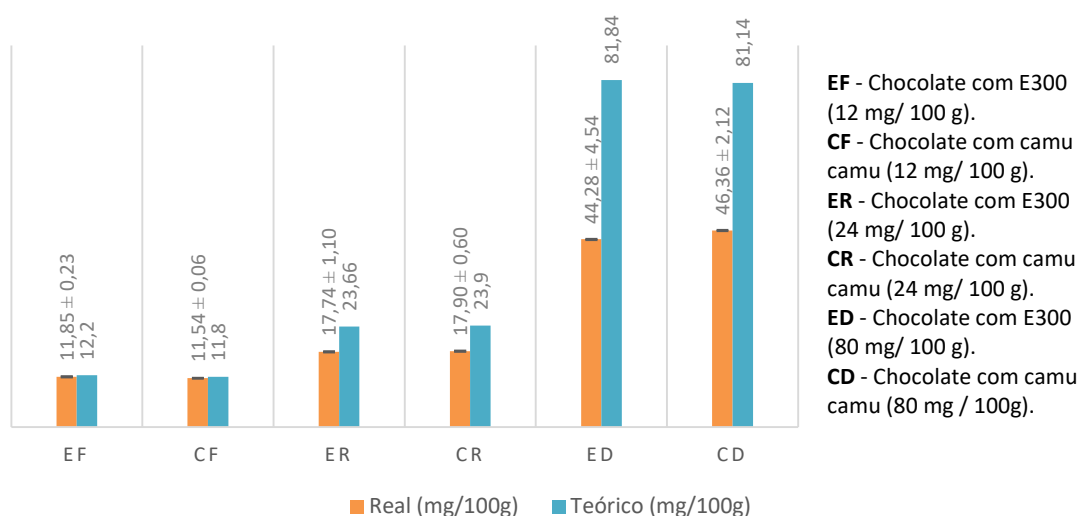


Gráfico 2\_ Concentração de vitamina C com o processo I.

Tendo sido verificada esta tendência, ajustaram-se os tempos de processo e o tempo e temperatura de refrigeração passou para 12 °C por 7 minutos (baseada na experiência durante o estágio realizado na Fábrica de Chocolates Casa Grande).

Com esta nova definição do binómio de refrigeração foram elaborados novos chocolates com a maior concentração de vitamina C de forma a perceber o comportamento durante o processamento.

Verifica-se que no produto final a concentração de vitamina C após a refrigeração não se manteve dentro dos valores necessários para permitir as alegações comerciais expectáveis (amostra com  $69,99 \pm 0,31$  mg/ 100 g).

Uma vez que não é aconselhada a diminuição do tempo nem da temperatura devido à estabilização dos cristais de gordura para obtenção de uma textura e durabilidade adequada, foi então decidido aumentar o teor de vitamina C (Tabela 6) das formulações de forma a garantir que após refrigeração, a vitamina C se mantém dentro dos valores determinados.

Tabela 6\_ Percentagem adicionada das fontes de vitamina C para obtenção das alegações.

Alegação:	Vitamina C adicionada por 100 g de chocolate (%)
Fonte de vitamina C	0,7
Rico em vitamina C	7,7
Dose diária de vitamina C	13

Os resultados médios apresentados no Gráfico 3, mostram as formulações com uma concentração maior em vitamina C garantindo a alegação definida.

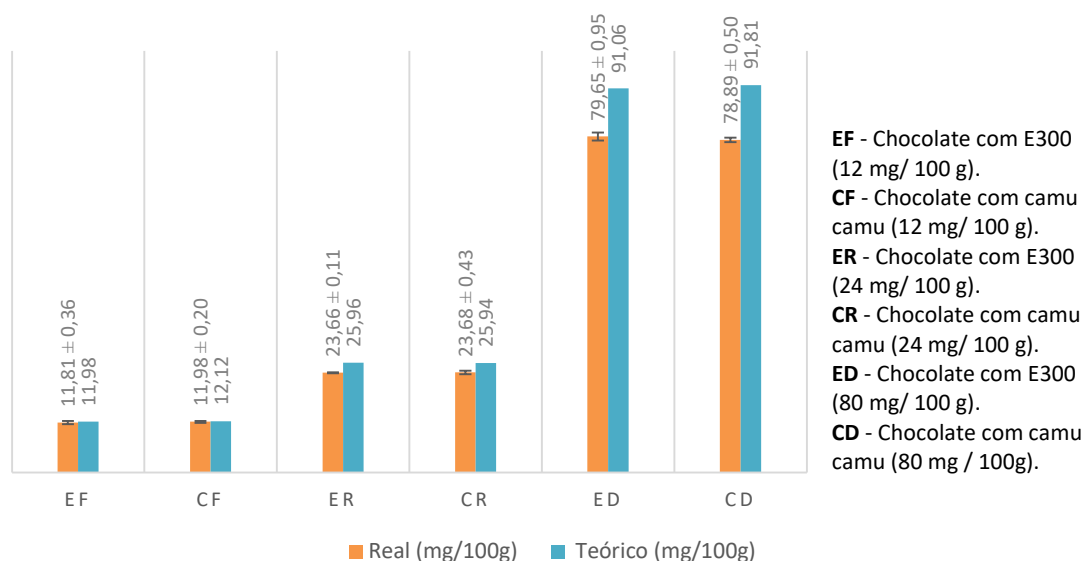


Gráfico 3\_ Concentração de vitamina C no processo III.

Esta degradação de vitamina C pelo frio já foi mencionada por alguns autores, apesar de não se encontrar casos estudos com o chocolate. Num exemplo de sumo de laranja fresco e refrigerado, existe uma diferença de decréscimo em 34% de vitamina C (Vannucchi & Rocha, 2012). Em frutas cortadas refrigeradas existe uma degradação considerável (alguns exemplos: manga, morango e melancia: menos de 5%, abacaxi: 10%, kiwi: 12% e melão: 25%) (David, 2013).

Já no espinafre, repolho, feijão branco, quanto maior a temperatura e tempo de armazenamento (0 aos 20 °C), maior a perda de vitamina C (Lee & Kader, 2000).

### 2.3.2. II - Incorporação de diferentes fontes e dosagens de vitamina C no chocolate - influências na qualidade do produto

Depois de produzidos os chocolates com as diferentes concentrações de vitamina C, foram monitorizados os parâmetros considerados importantes na validação deste estudo: atividade antioxidante, cor, atividade da água, textura (dureza) e viscosidade, bem como uma análise de aceitabilidade e preferência com consumidores.

#### 2.3.2.1. Atividade Antioxidante

A capacidade antioxidante dos extratos avaliados pelo método de sequestro do radical livre DPPH foram calculadas através da reta padrão (Gráfico 4) com um coeficiente de correlação (r) de 0,996. Os resultados estão apresentados no Gráfico 6 sendo expressos em EC<sub>50</sub>, representando a concentração do extrato necessária para uma redução de 50% da concentração inicial do radical de DPPH expresso em mg/mL. Os dados intermédios e retas de diluição para a obtenção do EC<sub>50</sub> encontram-se resumidos no apêndice IV.

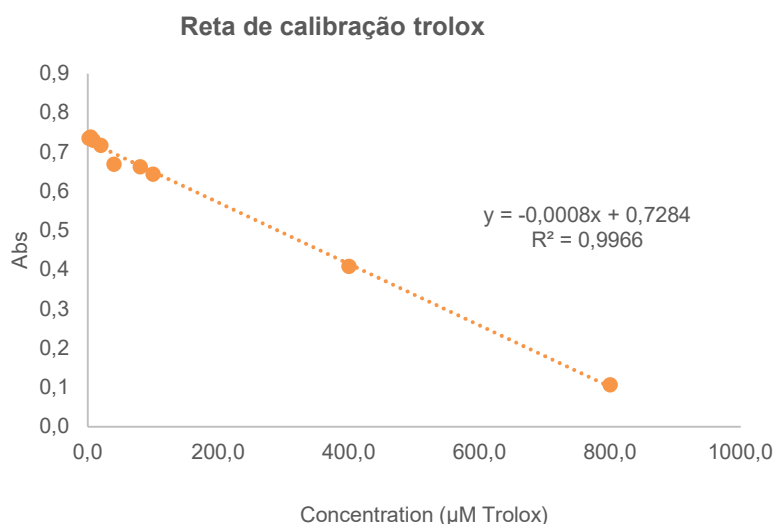


Gráfico 4\_ Reta de calibração do trolox para determinação de atividade antioxidante.

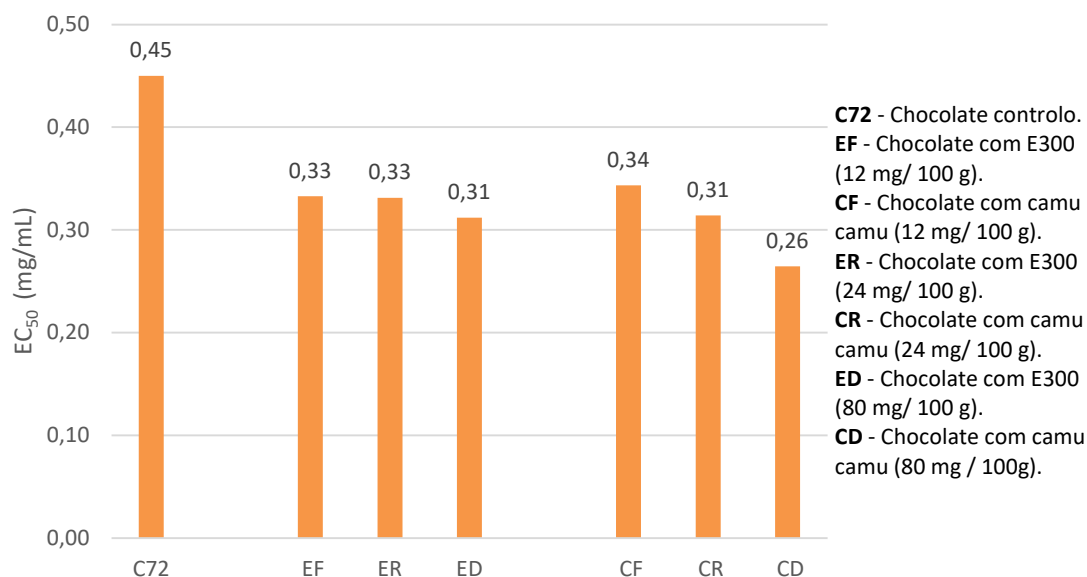


Gráfico 5\_ Índice de concentração do extrato necessária para uma redução de 50% da concentração inicial do radical de DPPH expresso em mg/mL.

Os resultados de atividade antioxidante (Gráfico 5) revelam uma tendência semelhante à adição de vitamina C, tal como esperado, quanto maior a concentração de vitamina C maior a atividade antioxidante.

No chocolate com a adição de camu camu o EC<sub>50</sub> é menor relativamente ao chocolate com adição de E300, o que indica maior poder antioxidante do que o E300 e o controle (C72).

Os valores apresentados vão de encontro ao estudo realizado por Rashi (2017) que analisou com o mesmo método, diversos chocolates negros de 45, 60 e 70% e obteve EC<sub>50</sub> 1,22 ; 5,65 e 0,4 mg/mL respetivamente (Rashid, Misson, Yaakob, Latiff, & Sarmidi, 2017). Já Salvador (2011), no artigo sobre chocolate 56% cacau e com o mesmo método obteve valores superiores, apresentando um EC<sub>50</sub> 1,37 mg/mL próximo do artigo de Perea-Villamil, Cadena-Cala, & Herrera-Ardila (2009) onde o EC<sub>50</sub> do chocolate negro obtido com o mesmo método foi de 1,2 mg/mL.

#### 2.3.2.2. Cor

Os resultados dos parâmetros de luminosidade (L\*), eixo verde/vermelho (a\*) e eixo azul amarelo (b\*) para determinação da cor são apresentados no Tabela 7. Foram determinados, também, os parâmetros da escala C\* e h\*, apresentados no Tabela 7, sendo C\* o grau de pureza da cor relativamente à mistura com cinza (saturação) e h\* a tonalidade (Cie, 2004).

Tabela 7\_ Resultados da cor referentes à escala L\*a\*b\* e h\* C\*.

	L*	a*	b*	h*	C*
C72	26,43 ± 0,48	4,81 ± 0,66	5,27 ± 1,11	0,83 ± 0,05	7,14 ± 1,22
CF	25,85 ± 1,15	5,70 ± 0,49	6,08 ± 0,63	0,82 ± 0,04	8,33 ± 0,73
CR	24,29 ± 1,79	6,21 ± 0,56	7,06 ± 0,86	0,78 ± 0,05	6,82 ± 0,94
CD	25,07 ± 1,25	5,75 ± 0,58	6,48 ± 1,03	0,85 ± 0,05	9,40 ± 1,12
EF	24,77 ± 0,66	4,87 ± 0,48	4,78 ± 0,88	0,81 ± 0,05	7,48 ± 0,92
ER	25,51 ± 0,93	5,16 ± 0,59	5,42 ± 1,07	0,85 ± 0,04	8,67 ± 1,16
ED	27,76 ± 0,45	5,23 ± 0,43	5,31 ± 0,78	0,79 ± 0,04	7,46 ± 0,84

Pode-se observar que a luminosidade (L\*) varia de 24,29 a 27,76. Tendo a escala de L\* limites de 0 a 100, conclui-se que a luminosidade apresenta valores com características escuras. Relativamente às diferentes amostras, existe diferença estatística significativa entre elas ( $p < 0,05$ ). O teste *post-hoc* de Tukey (Apêndice III) indica que o chocolate com adição de camu camu para alegação de rico em vitamina C (CR) e chocolate com adição de E300 para alegação de fonte de vitamina C (EF) são estatisticamente diferentes na luminosidade do controlo (C72); chocolate com adição de camu camu para alegação de rico em vitamina C (CR) diferente estatisticamente na luminosidade com o chocolate com adição de camu camu para alegação de fonte em vitamina C (CF).

Observando a escala verde/vermelho (a\*) esta varia entre 4,81 e 6,21. Estes pontos encontram-se no centro deslocado ligeiramente para o vermelho. Apesar desta variação, não existe diferença estatisticamente significativa entre os grupos ( $p > 0,05$ ).

Já no eixo azul/amarelo (b\*) os valores variam entre 4,78 e 7,06. Estes pontos estão centralizados ligeiramente deslocados para o amarelo. Apesar desta variação, não existe diferença estatisticamente significativa entre os grupos ( $p > 0,05$ ).

Constata-se que a tonalidade (h\*) encontra-se entre 0,78° e 0,85°. Variando a escala de tonalidade de 0° a 90°, verifica-se que os valores das amostras são baixos estando perto do vermelho/escuro. Valores coerentes com os apresentados no estudo sobre o comportamento colorimétrico de chocolates negros variando este parâmetro entre 0,76° e 0,98° (Nacano, 2013).

Relativamente à saturação (C\*) esta varia entre 6,82 e 8,67. Sendo a escala definida através da luminosidade (0 aos 100), constata-se que os valores são baixos estando enquadrados numa saturação acentuada. Valores próximos encontrados noutros estudos: chocolate 70% cacau com  $C^* = 7,35$  (Da Silva Lannes, 1997).

Apesar das variações observadas na tonalidade e saturação não existe diferença estatisticamente significativa ( $p > 0,05$ ), sendo as cores iguais entre as amostras.

### 2.3.2.3. Atividade da água

A água encontra-se nos alimentos de duas formas: imobilizada e disponível, sendo respetivamente a primeira quimicamente ligada a moléculas e a segunda na sua forma livre, separada de outras moléculas. Esta água disponível, que atua como solvente, permite reações químicas e o crescimento microbiano, que determina o valor da atividade da água ( $a_w$ ). Os valores limite desta análise são de 0 (inexistência de água livre) e 1 (total disponibilidade de água) (Sahin, Serpil ; Sumnu, 2006).

Os resultados médios obtidos nos 3 ensaios e respetivo desvio padrão estão apresentados no Gráfico 6.

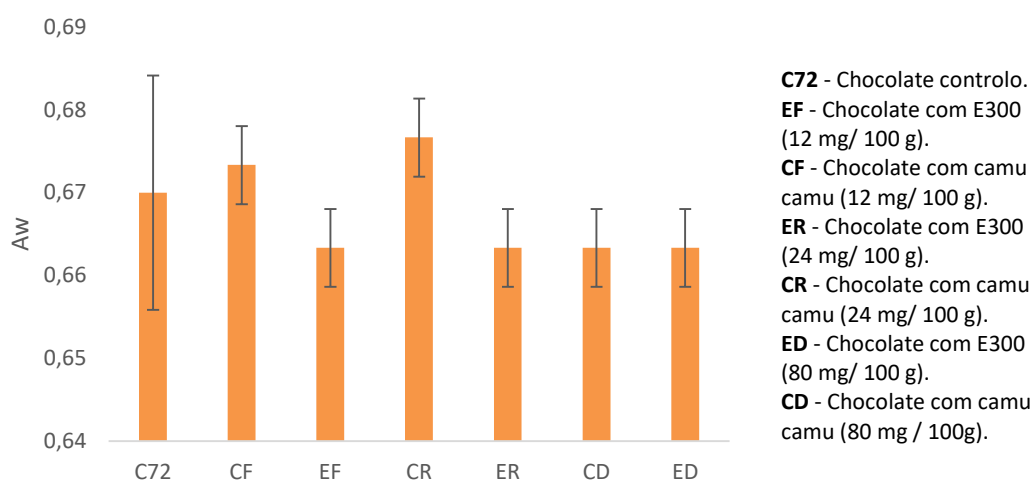


Gráfico 6\_ Resultado da atividade da água nas diferentes amostras.

Todas as amostras apresentam uma atividade da água entre 0,65 e 0,68. Apesar de alguma variação entre amostras, não existe diferença significativa entre elas ( $p > 0,05$ ).

Os resultados expressos no Gráfico 6 encontram-se ligeiramente superiores aos encontrados na bibliografia. Para um chocolate amargo a atividade da água relatada foi de 0,52 (Da Silva Lannes, 1997). Já segundo Ana Braga, a atividade da água no chocolate de leite foi 0,60 (Braga, 2015). Contudo, os valores obtidos encontram-se abaixo do valor definido para o desenvolvimento da atividade microbiana.



#### 2.3.2.4. Textura (Dureza)

A textura, neste estudo, foi analisada recorrendo ao parâmetro dureza. Os resultados médios e respetivos desvios padrões das amostras avaliadas são apresentados no Gráfico 7.

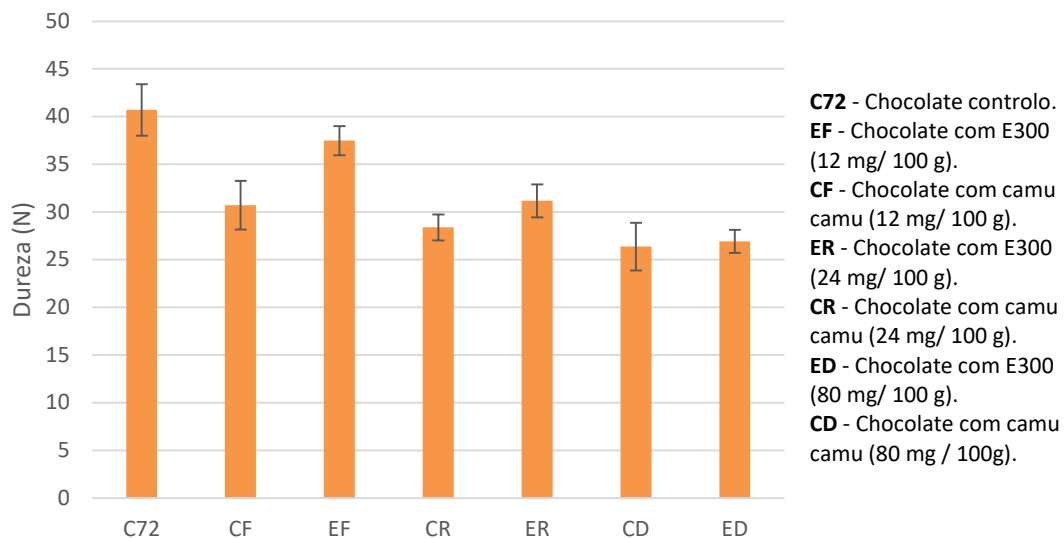


Gráfico 7\_ Representação da dureza em Newton das amostras.

Neste gráfico, pode-se observar que os valores variam de 26 a 40 N e são significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ). Salienta-se que quanto maior a adição do camu camu ou E300 há uma diminuição da dureza. Esta diminuição é observada com mais intensidade na adição de camu camu. O teste de Tukey revela que:

- O chocolate controlo (C72) é diferente estatisticamente dos demais exceto com o chocolate com adição de E300 para alegação de fonte de vitamina C (EF).
- O chocolate com adição de camu camu para alegação de fonte de vitamina C (CF) difere estatisticamente do chocolate controlo e do chocolate com adição de E300 para a alegação de fonte de vitamina C (EF);
- O chocolate com adição de camu camu para alegação de rico em vitamina C (CR) difere estatisticamente do chocolate controlo e do chocolate com adição de E300 para alegação de fonte de vitamina C (EF);
- O chocolate com adição de camu camu para alegação de dose diária recomendada (CD) difere estatisticamente do chocolate controlo, bem como do chocolate com adição de E300 para alegação de fonte de vitamina C (EF) e do chocolate com adição de E300 para alegação de rico em vitamina C (ER);

- O chocolate com adição de E300 para alegação de rico em vitamina C (ER) difere estatisticamente do chocolate controlo (C72), bem como do chocolate com adição de camu camu para alegação de dose diária de referência (CD), do chocolate com adição de E300 para alegação de fonte de vitamina C (EF).
- O chocolate com adição de E300 para alegação de dose diária de referência (ED) difere estatisticamente do chocolate controlo (C72) e do chocolate com adição de E300 para a alegação de fonte de vitamina C (EF).

Os resultados apresentados vão de encontro a outros estudos já realizados e publicados. Ana Bel (2012) determinou a dureza através do mesmo método de compressão com amostras de chocolate negro com adição de 1% e 3% de extrato de framboesa. Neste estudo, a dureza decresce com o aumento da concentração de extrato e variam de 37 N (chocolate controlo) para 26 N (Bel et al., 2012). Já Suzana Lannes ao analisar diferentes chocolates negros com o método de compressão com cone obtém valores de dureza entre os 23 N e 35 N (Da Silva Lannes, 1997).

#### 2.3.2.5. Viscosidade

O comportamento reológico das amostras foi estudado através da viscosidade. A viscosidade das amostras de chocolate em estudo apresentam um comportamento típicos de um fluido pseudoplástico com tensão inicial ( $\tau_0$ ). No Gráfico 8, é apresentada a média dos resultados da determinação da viscosidade das amostras de chocolate.

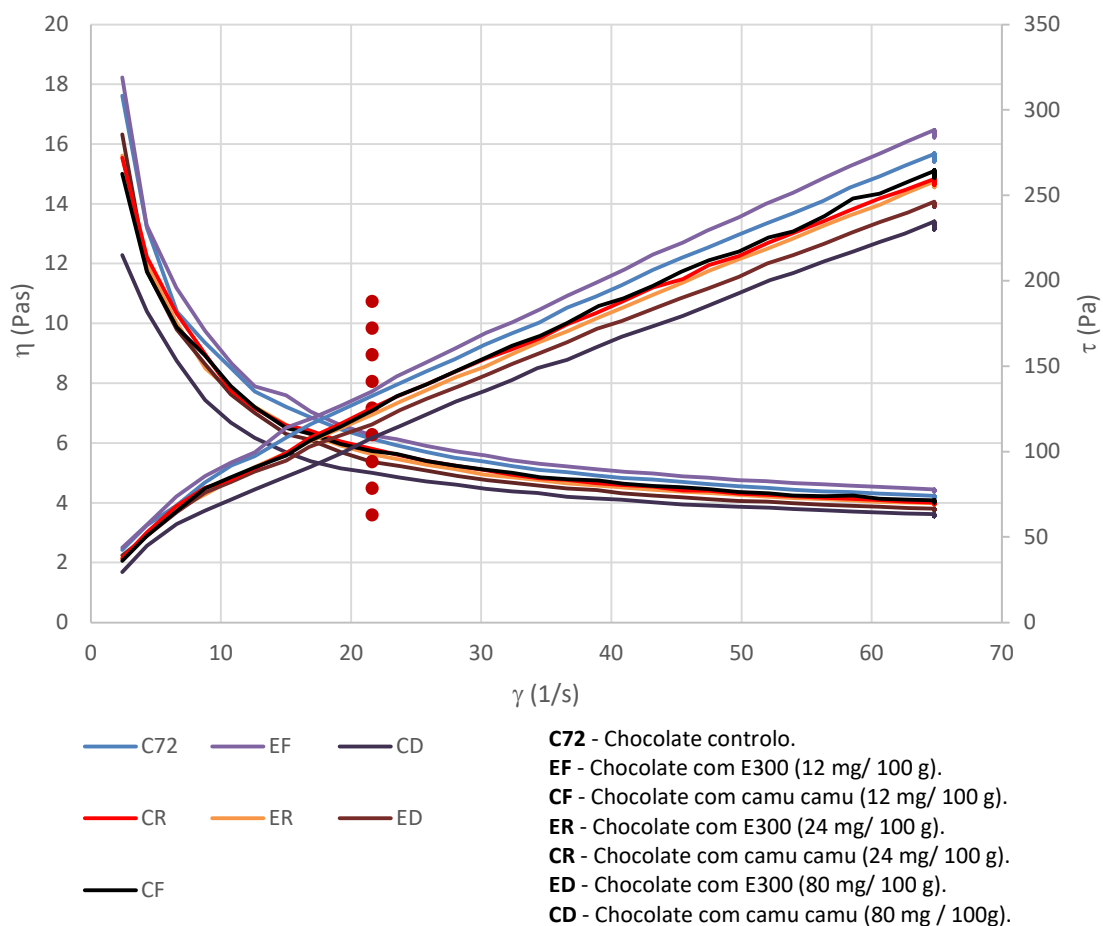


Gráfico 8\_ Representação da viscosidade média das amostras.

Através da análise visual do Gráfico 8 denota-se que os dados não são díspares entre si. De forma a aprofundar a análise recorreu-se a amostragem na coordenada da taxa de corte ( $\gamma$ ) fixa (de 21 1/s). Estes valores estão apresentados no Apêndice V.

Tabela 8\_ Tensão de corte e viscosidade plástica na taxa de corte de 21 1/s.

	$\eta$ (Pa.s)	$\tau$ (Pa)
<b>C72</b>	$6,13 \pm 0,10$	$132,49 \pm 2,36$
<b>CF</b>	$5,73 \pm 0,68$	$123,86 \pm 8,63$
<b>CR</b>	$5,80 \pm 0,09$	$125,34 \pm 2,05$
<b>CD</b>	$5,00 \pm 0,40$	$108,02 \pm 14,81$
<b>EF</b>	$6,25 \pm 0,09$	$135,06 \pm 2,05$
<b>ER</b>	$5,62 \pm 0,14$	$121,48 \pm 2,95$
<b>ED</b>	$5,36 \pm 0,62$	$115,85 \pm 13,50$

Para uma taxa de corte de 21 1/s as variáveis de viscosidade aparente, tensão de corte e respetivos desvios padrões estão apresentados na Tabela 8 e demonstram uma certa coerência com a concentração de vitamina C. Quanto maior a concentração de vitamina C, menor o valor da tensão de cisalhamento e consecutiva diminuição da viscosidade plástica. As amostras são

significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ) apresentando distinções no teste de Tukey entre a amostra de chocolate com adição de camu camu para a alegação de dose diária de vitamina C (CD) com a amostra de chocolate com adição de E300 para a alegação de dose diária de referência (ED), com a amostra do chocolate com adição de E300 para alegação de fonte de vitamina C (EF) e com a amostra de chocolate controle (C72).

Após a análise dos dados obtidos procedeu-se à projeção dos modelos apropriados para a interpretação da viscosidade.

O chocolate fundido é um fluido com comportamento não newtoniano com tensão de cisalhamento inicial e pode ser descrito através de modelos matemáticos como o de Bingham, Herschel-Bulkey e o modelo de Casson (Sokmen & Gunes, 2006).

Avaliaram-se os modelos tipicamente sugeridos para este produto: Bingham, Herschel-Bulkey e Casson os quais apresentam um coeficiente de correlação ( $r$ ) (proximidade ao modelo) de 0,9792; 0,9939 e 0,9947 respectivamente. Apesar de ajustados os 3 modelos, apenas foram analisados os de Herschel-Bulkey e Casson, pois apresentam um coeficiente de correlação mais próximo de 1 (Apêndice VI). Os resultados das médias dos parâmetros das equações são apresentados na Tabela 9.

Tabela 9\_ Parâmetros dos modelos de Casson e Herschel-Bulkey.

	<i>Casson</i>		<i>Herschel-bulkey</i>
	$\tau_0$ (Pa)	$\eta_p$ (Pa.s)	$\tau_0$
<i>C72</i>	$18,04 \pm 0,95^a$	$2,32 \pm 0,05^a$	$22,85 \pm 2,25$
<i>CF</i>	$15,07 \pm 2,91^a$	$2,37 \pm 0,16^a$	$18,22 \pm 6,70$
<i>CR</i>	$16,12 \pm 1,27^a$	$2,27 \pm 0,12^a$	$18,61 \pm 1,97$
<i>CD</i>	$12,17 \pm 1,96^b$	$2,16 \pm 0,23^a$	$13,91 \pm 4,30$
<i>EF</i>	$18,41 \pm 0,76^a$	$2,46 \pm 0,02^a$	$23,58 \pm 1,41$
<i>ER</i>	$15,78 \pm 1,01^a$	$2,25 \pm 0,05^a$	$19,01 \pm 1,15$
<i>ED</i>	$16,77 \pm 2,85^a$	$2,06 \pm 0,19^b$	$20,97 \pm 4,81$

Relativamente ao modelo de Casson, este foi estudado uma vez que é o modelo genericamente aceite pela International Office of Cocoa, *Chocolate* and Sugar Confectionery (IOCCC) para quantificar a reologia do chocolate. Os valores apresentados assemelham-se aos descritos por diversos autores, entre eles: Paula & Leite (2013) num estudo de chocolate negro com o mesmo método de determinação para o modelo em questão apresenta  $\tau_0 = 20,61$  Pa e  $\eta_p = 1,79$  Pa.s (Paula & Leite, 2013). Outro estudo com diferentes fermentações do cacau, o chocolate negro no modelo de Casson determinado com o cilindro concêntrico apresenta viscosidades aparente de 1,6 a 2,17 Pa.s (Sant'Anna, 2011).

Os valores descritos na Tabela 9 diferem estatisticamente uns dos outros ( $p < 0,05$ ). Através do teste de tukey as amostras díspares na tensão de corte inicial são o chocolate com adição de camu camu para alegação de dose diária de vitamina C (CD). Já para a viscosidade plástica, o teste de tukey indica que a amostra de chocolate com adição de E300 para a alegação de dose diária de referência (ED) difere estatisticamente dos outros chocolates. Constata-se que a adição de vitamina C para a alegação de fonte e rico não interfere com a tensão de corte nem com a viscosidade do chocolate. Já na amostra que foi adicionado uma maior quantidade de vitamina C observam-se diferenças: na adição de camu camu, a taxa de corte inicial diminuiu e na adição de E300 a viscosidade plástica diminui, efeito não esperado uma vez que de forma geral, a viscosidade aumenta com o incremento da concentração de sólidos solúveis (A. A. VITALI & RAO, 1984).

Relativamente ao modelo de Herschel-Bulkey, as amostras diferem estatisticamente na tensão de corte inicial. Com um teste de tuckey, a amostra de chocolate com adição de camu camu para a alegação de dose diária de vitamina C difere das restantes, apresentando um valor menor.

Este efeito poderá ser explicado através do tamanho das partículas (o qual não foi estudado). Pode ser correlacionado com a viscosidade de tal forma que partículas maiores levassem a menor área superficial que está em contato com a fase lipídica no chocolate e assim a fricção interna e viscosidade mostrassem uma diminuição (Sokmen & Gunes, 2006; YÜCEKUTLU, 2015).

#### 2.3.2.6. Análise de componentes principais

Na tentativa de integrar todas as análises realizadas e perceber se há alguma correlação entre amostras, procedeu-se a uma análise de correlação entre os dados obtidos. Foi realizada uma análise multivariada de componentes principais (ACP). A componente principal 1 é a que tem maior parte da informação, seguida da componente 2. A tabela de valores próprios está apresentada em apêndice VII. No Gráfico 9 é apresentada a ACP, que permite observar a projeção das amostras analisadas.

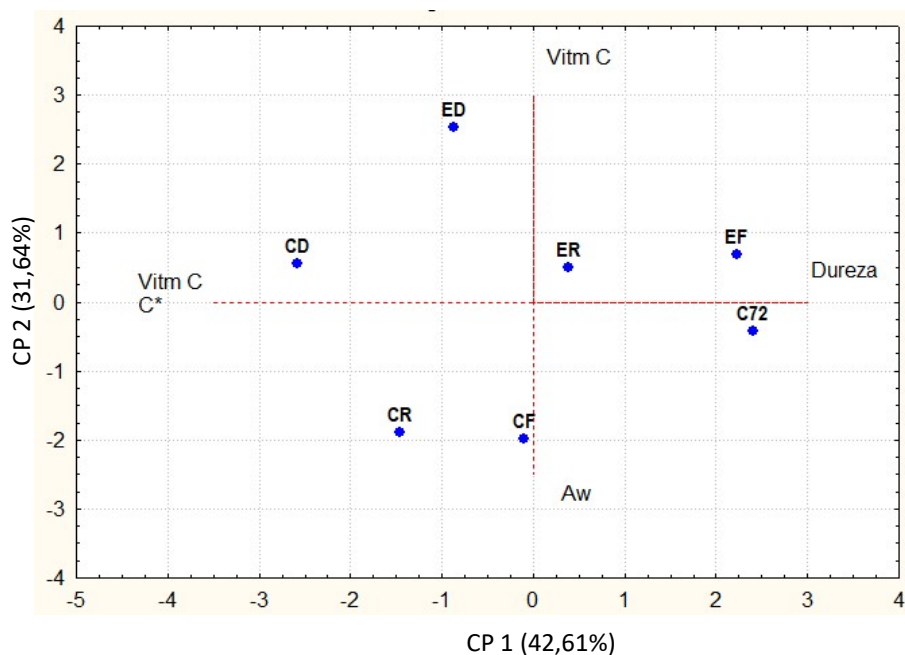


Gráfico 9\_ Análise de componentes principais relativamente às análises efetuadas.

No lado positivo da componente principal 1 (CP1), é onde a análise projeta as amostras: EF, ER E C72, considerando por isso que estas demonstram mais dureza que as restantes. Já no lado negativo, a análise projeta as amostras CD, CR e ED, indicando que possuem maior concentração de vitamina C e saturação da cor (C\*).

#### 2.3.2.7. Aceitabilidade

Foi ainda realizado um teste de consumidores para avaliar a aceitabilidade. Para tal recorreu-se a 63 provadores na Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Viana do Castelo. Simultaneamente a este teste, realizou-se um pequeno inquérito aos consumidores referente às suas características e hábitos cuja folha de prova utilizada encontra-se no Apêndice I. No teste de aceitabilidade foram apresentadas 3 amostras de chocolate (chocolate controlo (C72), chocolate com adição de E300 na proporção para a alegação de dose diária de referência (ED) e chocolate com adição de camu camu na proporção para a alegação de dose diária de referência (CD). Foi pedido ao consumidor que avaliasse as amostras consoante a escala hedónica de 9 pontos, sendo 1- extremamente desagradável e 9- extremamente agradável. Os dados obtidos no inquérito encontram-se na Tabela 10.

Tabela 10\_ Análise das características e hábitos dos consumidores.

<b>Caraterísticas do consumidor</b>		<b>Nº indivíduos</b>	<b>Frequência</b>
<b>Sexo</b>	feminino	43	68%
	masculino	20	32%
<b>Faixa etária</b>	até 18	3	5%
	18-25	22	35%
	26-35	10	16%
	36-45	11	17%
	46-55	15	24%
	56-65	2	3%
<b>Situação profissional</b>	empregado	37	59%
	desempregado	3	5%
	estudante	23	37%
	reformado	0	0%
<b>Quantas vezes consome chocolate?</b>	raramente	3	5%
	1/mês	13	21%
	2-3 mês	29	46%
	1/semana	18	29%
<b>Qual dos chocolates mais aprecia?</b>	branco	0	0%
	leite	30	48%
	negro	33	52%
<b>Considera importante a qualidade nutricional do chocolate?</b>	sim	60	95%
	não	3	5%
<b>Compraria mais vezes, sabendo que estes são enriquecidos com vitamina C?</b>	sim	58	92%
	não	5	8%

Neste estudo de aceitabilidade a população era constituída por indivíduos maioritariamente do sexo feminino (68%) e a faixa etária de maior representação é a dos 18 aos 25 anos (35%). Quanto à situação profissional constata-se que 59% dos inquiridos são empregados seguido de 37% estudantes. Relativamente aos hábitos de consumo a maioria ingere chocolate 2 a 3 vezes por mês (46%) e o chocolate preferido é o negro (52%). Uma grande maioria dos consumidores (95%) considera importante a qualidade nutricional do chocolate e 92% compraria mais vezes chocolate caso este fosse enriquecido com vitamina C.

Relativamente à aceitabilidade, os resultados expressos no Gráfico 10, representam a média das quantificações atribuídas pelos consumidores às amostras e respetivos desvios padrões.

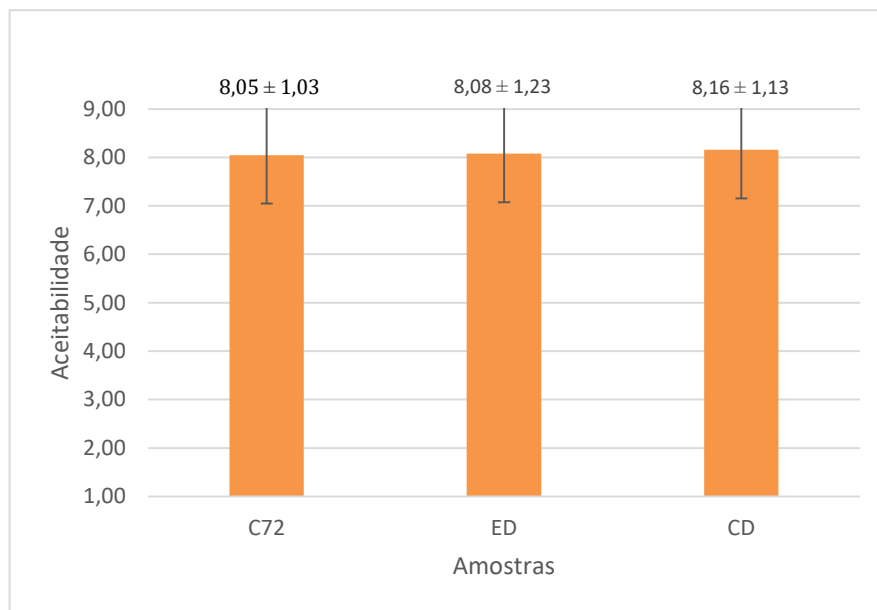


Gráfico 10\_ Média da quantificação dada pelos consumidores às diferentes amostras.

As amostras de chocolate não apresentam diferenças estatisticamente significativas entre elas ( $p > 0,05$ ). Todas elas têm uma classificação de 8 na escala hedônica o que significa que em média o consumidor classifica como muito agradáveis todas as amostras.

Foi realizada uma análise de correspondência múltipla de forma a perceber a tendência da aceitabilidade relativamente às características dos indivíduos inquiridos. Esta análise foi efetuada com o software R, com a função: “ca” (análise de correspondência) (resultados em apêndice VIII) e é apresentada na Figura 5.

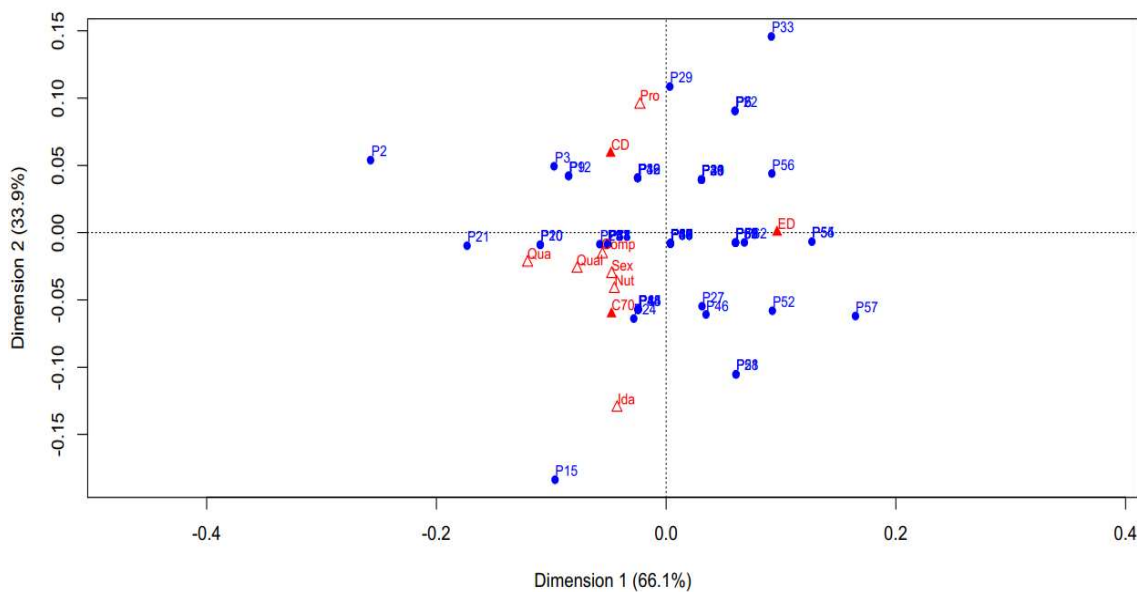


Figura 5\_ Análise de correspondência múltipla ao teste de aceitabilidade.



A Figura 5 apresenta as amostras em análise com um triângulo vermelho preenchido, encontrando amostra de chocolate com adição de E300 para a alegação de dose diária de referência (ED) deslocada para a direita, em contraste com as duas outras: amostra de chocolate controlo (C72) e amostra de chocolate com adição de camu camu para a alegação de dose diária de referência (CD), projetadas no quadrangular esquerdo. As características da população inquirida, representadas pelos triângulos a vermelho, preenchidos a branco, estão projetadas maioritariamente ao centro, destacando-se a característica da idade projetada no quadrangular inferior e a característica de profissão, projetada no quadrangular superior. Cada análise do provador está projetada e representada com os triângulos preenchidos a azul. Através desta análise pode-se concluir que os provadores estão deslocados no sentido da maior importância atribuída aos chocolates enriquecidos com vitamina C. É de realçar que os estudantes (característica da profissão com maior valor atribuído) têm preferência pelo chocolate com camu camu e as pessoas com mais idade destacam o chocolate controlo.

#### 2.3.2.8. Preferência

No seguimento do teste de aceitabilidade foi apresentado aos mesmos consumidores um teste de preferência por ranking (apêndice I).

Este teste consistia na organização de três amostras entregues ao consumidor com o seu respetivo rótulo de ingredientes. Após esta leitura era pedido que as colocassem por ordem de preferência sendo a 1ª de maior preferência e a 3ª de menor preferência. Os resultados são apresentados no Gráfico 11.

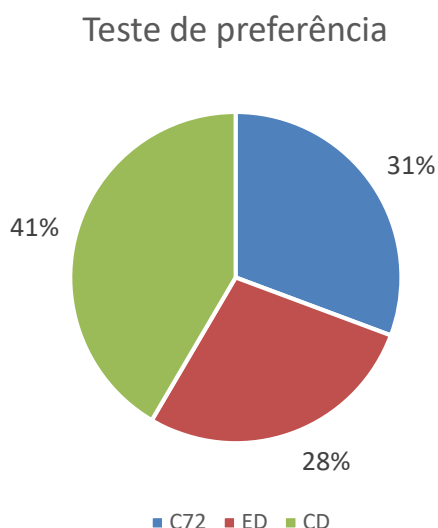


Gráfico 11\_Percentagem da ordenação do teste de preferência.

Através do Gráfico 11 pode-se concluir que os consumidores têm preferência pela amostra de chocolate com camu camu (41%), seguida do chocolate controlo (31%) e chocolate com E300 (28%).

Seguindo a ISO 8587-2006, foi realizado um teste de Friedman para analisar os dados estatisticamente (International Standard, 2006). Foi realizado um teste LSD entre as amostras, tendo-se concluído que não há diferença entre o chocolate controlo (C72) e o chocolate com E300 (ED). É de realçar que existe diferença estatística entre o chocolate com camu camu (CD) e os demais.

### 3. Estágio curricular na Fábrica de Chocolates Casa Grande

No âmbito do Mestrado de Engenharia Alimentar do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, foi realizado um estágio curricular com duração de 6 meses, tendo início no dia 3 de setembro de 2018 e finalizado no dia 28 de fevereiro de 2019.

O estágio teve lugar na empresa: Fábrica de Chocolates Casa Grande, e cujos objetivos compreendiam o envolvimento na dinâmica empresarial, colaboração no desenvolvimento de novos produtos e cooperação nos departamentos de qualidade e produção, aplicando e consolidando conhecimentos adquiridos durante o ano curricular e ainda enriquecer competências técnicas em ciência e tecnologia de alimentos e outros resultantes da formação em contexto de trabalho.

### 3.1. Fábrica de Chocolates Casa Grande

A Fábrica de Chocolates Casa Grande localiza-se em Ribeirão, Vila Nova de Famalicão e iniciou a sua atividade em 2009 com a intenção de colmatar a ausência de produtos de cacau e de chocolate num segmento superior no mercado português.

Em agosto de 2017, é adquirida pelo Grupo Onebiz com objetivo de tornar a empresa como marca genuína baseada nas boas práticas. Pretendem demonstrar que é possível tornarem-se uma referência nacional e internacional a partir de Famalicão focando nas novas tendências mundiais, procurando ser diferenciadora na qualidade e inovação.

Recentemente a empresa foi adquirida pelo grupo WaterBunkers SGPS SA.

### 3.2. Descrição das atividades desenvolvidas

O estágio foi desenvolvido em três departamentos distintos. As principais atividades que a seguir se descrevem decorreram nos departamentos da empresa, nomeadamente qualidade, investigação, desenvolvimento e inovação e produção.

#### 3.2.1. Departamento da qualidade

Nesta empresa o departamento da qualidade lida com diversos temas entre eles: o sistema de gestão da qualidade e segurança alimentar, controlo da qualidade dos produtos desde a matéria-prima até ao produto final, cumprimento de boas práticas, melhoria contínua e normativos (como ISO 9001, ISO 22000, IFS Food). Neste departamento, durante o estágio curricular foram abrangidas responsabilidades tais como:

- *Atualização dos documentos usados nas apresentações para formação sobre higiene e segurança;*  
Todas as apresentações de formação, tais como: higiene e segurança alimentar, regras de boas práticas laborais, foram revistas, atualizadas e reformuladas com foco em tornar mais objetiva e clara a informação a transmitir.
- *Revisão e atualização de fichas técnicas de produtos finais;*  
Devido à mudança organizacional e de fornecedores houve necessidade de rever as fichas técnicas. Iniciou-se este processo de atualização e reorganização.
- *Pesquisa de informação para base do novo site da empresa;*  
Sendo um dos objetivos a criação de um site com divulgação da nova marca baseada em frutos secos, foi realizada uma pesquisa global científica sobre estes.
- *Revisão e atualização do plano de higienização;*  
Todo o plano de higienização foi atualizado e revisto. Foram implementados novos registos, novos produtos de limpeza e fichas de dados de segurança. Aquando da sua implementação foi preparada uma formação para o efeito.
- *Conceção de uma listagem de equipamentos de medição e monitorização (EMM);*  
Os equipamentos de medição e monitorização (EMM) da empresa, tais como: balanças e termómetros foram listados e especificados através das características do fabricante e localização física na empresa.
- *Criação de uma listagem de moldes e quebráveis;*  
De forma a preencher um dos requisitos da IFS foi realizado um levantamento exaustivo dos moldes e materiais quebráveis da empresa. Deste levantamento resultou uma lista extensa com a localização física de cada item bem como o seu estado de conservação.
- *Atualização da base de dados de análises químicas para formato digital;*  
Como em todas as empresas alimentares, regularmente são realizadas análises químicas e microbiológicas. Todos os resultados gerados eram arquivados em papel e com vista à agilização do processo foi realizada uma base de dados digital, de fácil acesso e análise.  
Nesta base de dados constam agora todas as análises desde 2017 realizadas na empresa.

- *Criação de novo registo metrológico de pré-embalados.*

Uma vez que o controlo metrológico na empresa é uma ferramenta fundamental na gestão de processos e na garantia de que há cumprimento do rotulado foi desenvolvida uma nova versão digital do registo existente baseado na Portaria n.º 1198/91 e DL n.º199/2008. Este registo foi otimizado de forma a facilitar a colocação de valores, reportando um resumo do produto (englobando os desvios das métricas usadas, conformidade e gráficos com limites de excesso e defeito).

### 3.2.2. Departamento de Investigação e desenvolvimento

O departamento de investigação, desenvolvimento e inovação, nesta empresa é responsável por diversos temas entre eles o desenvolvimento de novos produtos, estratégias de inovação, respostas às demandas de clientes, fomentação de uma cultura científico-inovadora com vista a acrescentar valor para a empresa. Neste departamento foram realizados testes a uma escala laboratorial e desenvolvidos estudos e levantamentos de informação. Com vista ao desenvolvimento de produtos, nomeadamente:

- *Pastilhas de sucedâneo coloridas com sabores;*  
Foram testadas a uma escala laboratorial várias formulações com novos aromas e corantes naturais, incorporadas nas pastilhas clássicas.
- *Trufas;*  
O objetivo deste projeto foi melhorar o aspeto exterior de um produto (não conforme visualmente para o cliente) acrescentando-lhe valor. Desta forma foram testados vários revestimentos possíveis com diferentes sabores e texturas de forma a obter um produto direcionado para um público-alvo específico.
- *Organização das amostras no armazém de ID;*  
Com o aumento exponencial de projetos de desenvolvimento de novos produtos, verificou-se a necessidade de alterar a organização do armazém de amostras do departamento. O método de codificação utilizado permitiu facilitar a procura e diminuir o espaço em utilização.
- *Compilação da informação nutricional das matérias-primas;*  
Foi realizada uma compilação e atualização informática da informação nutricional das diversas matérias-primas provenientes dos diferentes fornecedores da empresa.
- *Estudo do mercado para substituição do açúcar no chocolate;*  
Na tentativa de ir de encontro às exigências do consumidor cuja tendência recai sobre produtos sem adição de açúcar ou substituintes diretos, foi

realizado um estudo de produtos similares atualmente comercializados (Apêndice X). Dos diversos produtos encontrados destacam-se aqueles que utilizam como substituinte direto do açúcar o agave, alfarroba, tâmaras, boabab, yacon e lucuma.

- *Estudo sobre produtos nutracêuticos a incorporar no chocolate;*

Na tentativa de ir ao encontro das tendências de consumo, focando nas alegações nutricionais, a empresa definiu três principais eixos: Diminuição/controlo de Peso; Beleza; Performance Desportiva.

Para tal foi realizado um estudo exaustivo de todas as alegações permitidas até então na União Europeia (EFSA, 2006). Das alegações encontradas foram identificadas cinco que se enquadravam nos eixos definidos, nomeadamente as citadas em seguida:

1. “Glucomanano no contexto de uma dieta com restrição de energia contribui para a perda de peso”;
2. “A vitamina C contribui para a formação normal de colagénio e para o funcionamento normal da pele”;
3. “Cobre contribui para a pigmentação da pele e cabelo”;
4. “Zinco contribui para a manutenção da pele normal”
5. “Magnésio contribui para o metabolismo normal de produção de energia, redução do cansaço e fadiga e contribui também para a síntese de proteínas”.

Para a obtenção das alegações foi necessário consultar Regulamento (CE) n.º 1924/2006, que impõe que para obter fonte de vitamina C, cobre, zinco e magnésio, o produto tem de conter pelo menos, a quantidade significativa definida no Anexo da Diretiva n.º 90/496/CEE (Europeias, 1990) ou uma quantidade prevista por derrogações concedidas nos termos do artigo 6º do Regulamento (CE) n.º 1925/2006 (Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, 2006), relativo à adição aos alimentos de vitaminas, minerais e determinadas outras substâncias.

Para obter cada uma das alegações pretendidas é necessário cumprir os valores resumidos na Tabela 11 que se segue:

Tabela 11\_Quantidade mínima de composto para obter alegação pré-definida.

<b>Composto para alegação:</b>	<b>Quantidade mínima:</b>
<i>Glucomanano</i>	ingestão diária de 4 g
<i>Vitamina C</i>	12 mg/100 g
<i>Cobre</i>	0,15 mg/100 g
<i>Zinco</i>	1,5 mg/100 g
<i>Magnésio</i>	56,25 mg/100 g

Após a análise da legislação, foi realizado um estudo de produtos similares atualmente comercializados, cujas características se encontram compiladas no Apêndice XI. Dos diversos produtos encontrados destaca-se a Black Bar- Woman Collection GoldNutrition (para controlar o apetite com glucomanano); Suplemento alimentar Hairevit (para manutenção da pele e cabelo com vitamina C e zinco); Chocolift be powerful (Snack para pré durante ou pós treino com magnésio).

Com o objetivo de direcionar a pesquisa com os produtos já reconhecidos pelo consumidor, apesar de não possuíram nenhuma alegação nutricional, foi realizado um levantamento de informação de compostos associados a cada um dos eixos definidos pela empresa. Assim destaca-se para cada eixo os produtos expostos na Tabela 12:

Tabela 12\_Produtos reconhecidos pelo consumidor relacionado com o eixo pré-definido.

<b>Eixo:</b>	<b>Composto/produto:</b>
Peso	Chá verde
Beleza	Vitamina E, Selênio, zinco, colagénio e ácido hialurónico.
Performance desportiva	Chá verde (caféina) e proteína

Com base em toda a informação recolhida foram simuladas formulações teóricas em duas vertentes: com inclusão de aditivo e com adição de superalimentos.

♣ Superalimentos:

- Pele e cabelo: Para obtenção da alegação: **“contribui para a formação normal de colagénio para a pigmentação normal da pele e cabelo”** adicionou-se moringa (rica em Vitamina E e zinco); Noz do pará (rica em selênio) e camu camu (Rico em vitamina C). Este produto pode conter a alegação: fonte de zinco, vitamina E e magnésio sendo rico em vitamina C, selênio e cobre.
- Pré-Treino: Nesta formulação adicionou-se ao chocolate o chá verde, rico em cafeína, para obtenção da alegação: **“Contribui para o metabolismo de produção de energia, função muscular, reduz o cansaço e fadiga e contribui para metabolismo dos hidratos de carbono”**. Assim o produto pode conter a alegação: fonte de fibra, fósforo e zinco sendo rico em magnésio, ferro e cobre.
- Pós-Treino: com o objetivo de obter a alegação: **“Contribui para o metabolismo de produção de energia, função**



***muscular, reduz cansaço e fadiga e contribui para o metabolismo das proteínas, glicogénio e hidratos de carbono***” foi adicionado ao chocolate a proteína de ervilha e o camu camu. O produto final pode conter a alegação: com fonte de fibra, fósforo, zinco e vitamina C sendo rico em Ferro magnésio e cobre.

♣ Suplementos Alimentares:

- Peso: Nesta formulação foi adicionado o glucomanano e o chá verde para obtenção da alegação: ***“Glucomanano no contexto de uma dieta com restrição de energia contribui para a perda de peso.”***
- Pele e cabelo: Para obtenção da alegação: ***“contribui para a formação normal de colagénio para o funcionamento e pigmentação normal da pele e cabelo”*** foi adicionado um mix de um fornecedor. Este mix estava direcionado para o target em questão e contém colagénio e ácido hialurónico (sendo estes dois compostos bem reconhecidos pelo consumidor). O produto final poderá alegar fonte de fósforo, zinco, vitamina C, fibra e magnésio.
- Pré-treino: na formulação foi adicionado um mix de um fornecedor direcionado para o target. Este mix é reconhecido pela cafeína, creatina, beta-alanina. Com esta inclusão o produto final teria possibilidade da alegação: ***“Contribui para o metabolismo de produção de energia, função muscular, reduz o cansaço e fadiga e contribui para o metabolismo dos hidratos de carbono, proteína e glicogénio.”***
- Pós-treino: com o objetivo de alegação: ***“contribui para o metabolismo de produção energia, função muscular, reduz cansaço e fadiga e contribui para o metabolismo das proteínas, glicogénio e hidratos de carbono”*** foi adicionado ao chocolate um mix de recuperação de treino. Este é reconhecido pelo seu conteúdo em proteínas, hidratos de carbono, vitaminas e minerais para rápida recuperação. Este produto final será fonte de: fibra, fósforo, zinco; vitamina A, C, E, B6, B3, B2, B1 sendo rico em Ferro, magnésio, cobre.

Após todo este estudo teórico, foram realizados contactos com diversos fornecedores tendo conseguido uma amostra de cada composto para futura inclusão no chocolate da empresa.

### 3.2.3. Departamento de produção

No departamento de produção é gerado valor através da transformação das matérias-primas em produto final. Algumas das atividades neste setor constam no controlo de todas as entradas e saídas, ordens de produção e acompanhamento de níveis de produtividade. Neste departamento foi iniciado o trabalho com o acompanhamento dos diversos processos industriais.

- *Levantamento de características de processos, variáveis, rendimentos e aferições de desperdício.*

Com o intuito de otimização de processo produtivo, foi realizada a caracterização e estudo inicial dos processos realizados neste setor. Após alguns dias de acompanhamento do processo, este foi caracterizado com a definição das variáveis a controlar bem como os pontos críticos. Para o efeito deste relatório foi elaborado um registo para controlo do processo temporal. As variáveis consideradas para o estudo foram as temperaturas (de temperagem, das salas e de refrigeração do produto) e humidades. Foram também controlados alguns parâmetros tais como: percentagem de chocolate no produto final, desperdício de matérias-primas.

Com toda esta informação foi elaborado um estudo para alguns produtos industriais, numa linha produtiva, caracterizando o processo industrial, a sua capacidade produtiva, desperdício e rendimentos com objetivo de futura melhoria.

- *Desenvolvimento de folhas de registo para otimização e gestão da produção.*

Com objetivo de controlar e ter uma melhor gestão dos processos industriais foi desenvolvida uma plataforma digital programada através do Microsoft Excel com recurso ao Power Pivot (tecnologia, integrada no Excel, de modelação de dados que permite criar modelos de dados, estabelecer relações e criar cálculos) e o Visual Basic for Application (VBA, linguagem de programação útil na automatização e simplificação de cálculos) para gestão da produção. Esta plataforma foi baseada em todas as entradas, saídas e planeamentos do processo industrial. Esta ferramenta, permitiria melhorar significativamente o controlo de stock, rastreabilidade de qualquer produto (seja matéria-prima, material de embalagem ou produto final) e o estudo de rendimentos e desperdícios dos processos com vista a uma melhoria contínua empresarial.

## 4. Conclusões gerais

O trabalho apresentado nesta tese permite concluir que a adição de vitamina C no chocolate é viável tanto através do aditivo alimentar E300 como pelo superalimento, camu camu. Especificamente, verificou-se que a influência do processo produtivo na degradação de diferentes fontes de vitamina C é mais evidente nos estágios de arrefecimento até temperaturas inferiores a 15 °C. A incorporação de diferentes fontes e dosagens de vitamina C no chocolate, influencia a qualidade do produto. De salientar que a atividade antioxidante aumenta e a viscosidade e a dureza diminuem com o aumento do teor de vitamina C. No entanto, os parâmetros de cor e atividade da água das amostras não apresentam diferenças significativas. Relativamente à introdução no mercado deste tipo de produto, este trabalho permite aferir que a sua aceitabilidade é elevada e que a opção de compra dos consumidores pode até recair pelo chocolate que se apresenta enriquecido pelo superalimento camu camu.

Neste sentido, considera-se que o enriquecimento de alimentos pode ser uma estratégia e motivação do desenvolvimento de produtos para lidar com as deficiências nutricionais generalizadas.

Com a realização do estágio curricular na Fábrica de Chocolates Casa Grande nos diferentes departamentos (qualidade, investigação desenvolvimento e inovação e produção) foram consolidados conhecimentos e desenvolvidas capacidades de organização e controlo da qualidade tanto de produtos como de processos. O conhecimento prático dos processos produtivos deu um aporte considerável de competências que foram também importantes para o desenvolvimento do restante projeto.

O mundo do chocolate está em constante evolução e crescimento focado no desenvolvimento de produtos com melhorias nutricionais evidentes indo de encontro aos interesses da sociedade e sem nunca perder de vista as preocupações ambientais. Como tal, deste trabalho destaca-se o camu camu como uma ótima fonte de vitamina C para incorporação no chocolate.

## 5. Referências Bibliográficas

- A. A. VITALI, & RAO, M. A. (1984). Flow Properties of Low-Pulp Concentrated Orange Juice: Effect of Temperature and Concentration. <https://doi.org/10.1080/0144039X.2013.791174>
- Afoakwa, E. O. (2010). *Chocolate Science and Technology*. Retrieved from <http://books.google.com/books?id=404r7yb-618C&pgis=1>
- Afoakwa, E. O., Paterson, A., Fowler, M., & Vieira, J. (2009). Comparison of rheological models for determining dark chocolate viscosity. *International Journal of Food Science and Technology*, 44(1), 162–167. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2008.01710.x>
- Andrae Nightingale, Lee, E. (2009). Textural changes in chocolate characterized by instrumental and sensory techniques. Retrieved from <https://experts.illinois.edu/en/publications/textural-changes-in-chocolate-characterized-by-instrumental-and-s>
- Beckett, S. T. (2008). *The Science of Chocolate*. <https://doi.org/10.1039/9781847558053>
- Bel, A., Benkovi, M., Karlovi, S., He, I., Je, D., & Bauman, I. (2012). Innovative formulations of chocolates enriched with plant polyphenols from *Rubus idaeus* L. leaves and characterization of their physical, bioactive and sensory properties, 48, 820–830. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2012.06.023>
- Braga, A. (2015). *Caracterização de atividade de água e cinética de adsorção de água em alimentos*.
- Bueno, L. R. (2017). Análise Da Capacidade Antioxidante Do Chocolate, 1–44. Retrieved from [http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/7831/1/LD\\_COALM\\_2017\\_1\\_07.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/7831/1/LD_COALM_2017_1_07.pdf)
- Cie. (2004). CIE technical report. *Colorimetry, 3rd Edition*, 552, 24. [https://doi.org/ISBN 3 901 906 33 9](https://doi.org/ISBN%203%20901%20906%2033%209)
- Cocoa, H. (2019). Cocoa Horizons. Retrieved from <https://www.cocoa horizons.org/program>
- Conselho da União Europeia. (2006). Regulamento (CE) N°. 1924/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho de 20 de Dezembro de 2006 relativo às alegações nutricionais e de saúde sobre os alimentos. *Jornal Oficial Da União Europeia, L 404*, 9–25. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006R1924&from=EN>
- Corder, R. (2010). Dark chocolate as a functional food. *Medicine*, 1–15. Retrieved from <http://www.ianrpubs.unl.edu/live/hef599/build/hef599.pdf>

- Cunha-Santos, E. C. E., Viganó, & Neves, D. A. (2019). Vitamin C in camu-camu [Myrciaria dubia (H.B.K.) McVaugh]: evaluation of extraction and analytical methods. *Food Research International*, 115(April 2018), 160–166. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.08.031>
- Da Silva Lannes, S. C. (1997). “Estudo Das Propriedades Físico-Químicas E De Textura De Chocolates,” 118. <https://doi.org/10.11606/T.9.1997.tde-18102007-143658>
- Daugherty, B. (2011). Superfoods: The Healthiest Foods on the Planet. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 43(3), 207.e7. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2011.03.008>
- David. (2013). Determination of Vitamin C in Foods. *Lab Report*, 1–11.
- EFSA. (2006). EU Register of Nutrition and Health Claims. *Food Safety*, 1–866. Retrieved from <http://ec.europa.eu/nuhclaims/?event=register.home>
- EUFI. (2006). Functional Foods. Retrieved from <https://www.eufic.org/en/food-production/article/functional-foods>
- Europeias, J. O. das C. (1990). Diretiva 90/496/CEE, do Conselho de 24 de Setembro de 1990. *Jornal Oficial Das Comunidades Europeias*, (4), L 276. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:31990L0496&from=PT>
- FAO. (2001). Human Vitamin and Mineral Requirements. *Human Vitamin and Mineral Requirements*, 303.
- Fujita, A., Borges, K., Correia, R., Franco, B. D. G. de M., & Genovese, M. I. (2013). Impact of spouted bed drying on bioactive compounds, antimicrobial and antioxidant activities of commercial frozen pulp of camu-camu (Myrciaria dubia Mc. Vaugh). *Food Research International*, 54(1), 495–500. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2013.07.025>
- Glaberson, H. (2010). New multi vitamin dark chocolate range. Retrieved from <https://www.confectionerynews.com/Article/2010/11/15/New-multi-vitamin-dark-chocolate-range>
- Grigio, M. L. (2017). Atributos qualitativos e funcionais do camu-camu e elaboração de produtos com potencial funcional, (Mm), 1–18.
- ICO, I. C. O. (2019). chocolate-industry. Retrieved from <https://www.icco.org/about-cocoa/chocolate-industry.html>
- INE. (2017). *Estatísticas Agrícolas 2017*. <https://doi.org/0079-4139>
- INSA. (2015). Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge. Retrieved from <http://portfir.insa.pt/foodcomp/component?compId=477&sign=1&value=0>
- Instituto Adolfo Lutz. (2008). 1ª Edição Digital. *Métodos Físicos-Químicos Para Análise de Alimentos*.
- International, M. (2019). Cocoa Life. Retrieved from <https://www.cocoalife.org/>

- International Standard. (2006). ISO 8587 - Sensory analysis - Methodology - Ranking.
- Keogh, M. K., Murray, C. A., & O’Kennedy, B. T. (2003). Effects of selected properties of ultrafiltered spray-dried milk powders on some properties of chocolate. *International Dairy Journal*, 13(8), 719–726. [https://doi.org/10.1016/S0958-6946\(03\)00124-9](https://doi.org/10.1016/S0958-6946(03)00124-9)
- Komatsu, M., & Misaki, S. (2004). The history and science of whales, 35(2), 160.
- Lee, S. K., & Kader, A. A. (2000). Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops. *Postharvest Biology and Technology*, 20(3), 207–220. [https://doi.org/10.1016/S0925-5214\(00\)00133-2](https://doi.org/10.1016/S0925-5214(00)00133-2)
- Martini, S., Conte, A., & Tagliazucchi, D. (2018). Comprehensive evaluation of phenolic profile in dark chocolate and dark chocolate enriched with Sakura green tea leaves or turmeric powder. *Food Research International*, 112(March), 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.06.020>
- Nacano, E. T. (2013). Avaliação Do Comportamento Reológico e Colorimétrico de Chocolates. *Campus Mourão – Paraná*, 52.
- NEPA - UNICAMP. (2011). Tabela brasileira de composição de alimentos. *NEPA - Unicamp*, 161. <https://doi.org/10.1007/s10298-005-0086-x>
- Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. (2006). REGULAMENTO (CE) N.º 1925/2006 DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO, de 20 de dezembro de 2006, relativo à adição de vitaminas, minerais e determinadas outras substâncias nos alimentos. *Jornal Oficial Da União Europeia*, 1–13. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006R1925&from=PT>
- Paula, A., & Leite, B. (2013). Estudo reológico de chocolates elaborados com diferentes cultivares de cacau ( Theobroma cacao L .) Rheological study of chocolates made with, 192–197.
- Perea-Villamil, J. A., Cadena-Cala, T., & Herrera-Ardila, J. (2009). The cocoa and its products as antioxidant source: Processing effect. *Revista de La Universidad Industrial de Santander. Salud*, 41(2), 128–134.
- Peryam, D. R., & Pilgrim, F. J. (1957). Hedonic scale method of measuring food preferences. *Food Technology*, 11, Suppl., 9–14.
- Rafferty, K., Walters, G., & Heaney, R. P. (2007). Calcium fortificants: Overview and strategies for improving calcium nutriture of the U.S. population. *Journal of Food Science*, 72(9), 152–158. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2007.00521.x>
- Rashid, S. N. A. A., Misson, M., Yaakob, H., Latiff, N. A., & Sarmidi, M. R. (2017). Addition of Virgin Coconut Oil : Influence on the Nutritional Value and Consumer Acceptance of Dark Chocolate. *Transactions on Science and Technology*, 4(3), 426–431.

- Sahin, Serpil ; Sumnu, S. G. (2006). *Physical Properties of Foods*.
- Salvador, I. (2011). *Atividade antioxidante e teor de resveratrol em cacau, chocolates , achocolatados em pó e bebidas achocolatadas*.
- Sant'Anna, S. (2011). Chocolate meio amargo produzido de amêndoas de cacau fermentadas com polpa de cajá, cupuaçu ou graviola: características físico-químicas, reológicas e sensoriais, 93.
- Sokmen, A., & Gunes, G. (2006). Influence of some bulk sweeteners on rheological properties of chocolate.
- Spínola. (2011). Novas Metodologias para a Determinação do Conteúdo de Ácido Ascórbico em Alimentos Frescos.
- Spínola, V., Mendes, B., Câmara, J. S., & Castilho, P. C. (2013). Effect of time and temperature on vitamin C stability in horticultural extracts. UHPLC-PDA vs iodometric titration as analytical methods. *LWT - Food Science and Technology*, 50(2), 489–495. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2012.08.020>
- Statista. (2019a). Number of enterprises in the manufacture of cocoa, chocolate and sugar confectionery industry in Portugal from 2008 to 2016. Retrieved from <https://www.statista.com/statistics/360468/manufacturing-of-cocoa-chocolate-and-sugar-confectionery-number-of-enterprises-in-portugal/>
- Statista. (2019b). Per capita chocolate consumption worldwide. Retrieved from <https://www.statista.com/statistics/819288/worldwide-chocolate-consumption-by-country/>
- Toker, O. S., Konar, N., Pirouzian, H. R., Oba, S., Polat, D. G., Palabiyik, İ., ... Sagdic, O. (2018). Developing functional white chocolate by incorporating different forms of EPA and DHA - Effects on product quality. *LWT - Food Science and Technology*, 87, 177–185. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.08.087>
- UTZ. (2019). UTZ - Rainforest Alliance. Retrieved from <https://utz.org/>
- Vannucchi, H., & Rocha, M. de M. (2012). Vitamina C ( ácido ascórbico ). *ILSI/ Brasil - International Life Sciences Insytute Do Brasil*, 21(Vitamina C), 1–12. <https://doi.org/10.1016/B978-84-9113-015-4/00050-2>
- WCF. (2019). World Cocoa Foundation. Retrieved from <https://www.worldcocoafoundation.org/about-wcf/vision-mission/>
- Yucekutlu, M. (2015). Effect of some intense sweeners on rheological, textural and sensory properties of chocolate. *Middle East Technical University*.
- Zarić, D. B., Pajin, B. S., Lončarević, I. S., Šereš, Z. I., Dokić, L. P., & Šoronja-Simović, D. M. (2012). The impact of manufacturing process on the content of hard triglycerides, hardness and thermal properties of milk chocolate. *Hemijaska Industrija*, 66(5), 735–741. <https://doi.org/10.2298/HEMIND120210024Z>

## 6. Apêndices



## Apêndice I\_ Ficha de prova para o teste de aceitabilidade

Mestrado: Engenharia Alimentar



### Teste de Aceitabilidade

O objetivo deste teste sensorial é recolher informação para um estudo com consumidores para avaliar a aceitabilidade de um chocolate, no âmbito do mestrado de Engenharia Alimentar, do Instituto Politécnico de Viana do Castelo.

Por favor, responda colocando um “x”, às questões colocadas. Não existem respostas certas ou erradas, por isso solicito que responda de forma espontânea a todas as questões.

Sexo: Feminino ☐ Masculino ☐

Faixa etária: até 18 ☐ 18-25 ☐ 26-35 ☐ 36-45 ☐ 46-55 ☐ 56-65 ☐ mais de 65 ☐

Situação profissional: Empregado ☐ Desempregado ☐ Estudante ☐ Reformado ☐

Quantas vezes consome chocolate?

Uma vez por semana ☐ 2-3 vezes por mês ☐ 1 vez por mês ☐ Raramente ☐

Qual dos chocolates aprecia mais?

Chocolate Branco ☐ Chocolate de Leite ☐ Chocolate Negro ☐

Considera importante a qualidade nutricional do chocolate? Sim ☐ Não ☐

Compraria mais vezes, sabendo que são enriquecidos com vitamina C?

Sim ☐ Não ☐

#### AMOSTRA 349

<input type="checkbox"/>	Extremamente agradável
<input type="checkbox"/>	Muito agradável
<input type="checkbox"/>	Moderadamente agradável
<input type="checkbox"/>	Ligeiramente agradável
<input type="checkbox"/>	Nem agradável nem desagradável
<input type="checkbox"/>	Ligeiramente desagradável
<input type="checkbox"/>	Moderadamente desagradável
<input type="checkbox"/>	Muito desagradável
<input type="checkbox"/>	Extremamente desagradável

#### AMOSTRA 758

<input type="checkbox"/>	Extremamente agradável
<input type="checkbox"/>	Muito agradável
<input type="checkbox"/>	Moderadamente agradável
<input type="checkbox"/>	Ligeiramente agradável
<input type="checkbox"/>	Nem agradável nem desagradável
<input type="checkbox"/>	Ligeiramente desagradável
<input type="checkbox"/>	Moderadamente desagradável
<input type="checkbox"/>	Muito desagradável
<input type="checkbox"/>	Extremamente desagradável

#### AMOSTRA 913

<input type="checkbox"/>	Extremamente agradável
<input type="checkbox"/>	Muito agradável
<input type="checkbox"/>	Moderadamente agradável
<input type="checkbox"/>	Ligeiramente agradável
<input type="checkbox"/>	Nem agradável nem desagradável
<input type="checkbox"/>	Ligeiramente desagradável
<input type="checkbox"/>	Moderadamente desagradável
<input type="checkbox"/>	Muito desagradável
<input type="checkbox"/>	Extremamente desagradável

Observações que queira fazer:

---

Obrigada pela colaboração

## Apêndice II\_ Ficha de prova para teste de preferência

Mestrado: Engenharia Alimentar



### Teste de ranking de preferência

O objetivo deste teste sensorial é recolher informação para um estudo com consumidores para avaliar a preferência de um chocolate enriquecido com vitamina C, no âmbito do mestrado de Engenharia Alimentar, do Instituto Politécnico de Viana do Castelo.

Após ler os ingredientes de cada amostra e as provar, indique a sua preferência (sendo a 1ª de maior preferência e a 3ª de menor preferência).

526	869	149
Pasta de cacau, açúcar, manteiga de cacau, lecitina de soja, extrato natural de baunilha.	Pasta de cacau, açúcar, manteiga de cacau, lecitina de soja, extrato natural de baunilha, E300 (Ácido Ascórbico).	Pasta de cacau, açúcar, manteiga de cacau, lecitina de soja, extrato natural de baunilha, Superalimento (Camu Camu).

\_\_\_\_\_  
1ª

\_\_\_\_\_  
2ª

\_\_\_\_\_  
3ª

Observações que queira fazer:

---

---

---

---

Obrigada pela colaboração

### Apêndice III\_ Análise estatística resultados da Cor

Analysis of Variance (Spreadsheet3)								
Marked effects are significant at $p < ,05000$								
Variable	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p
L	30,68517	6	5,114196	78,18089	63	1,240967	4,121139	0,001494
a	2,81753	6	0,469589	20,50433	63	0,325466	1,442823	0,212651
b	9,20153	6	1,533589	59,80150	63	0,949230	1,615613	0,157580

Tukey HSD test; Variable: L (Spreadsheet3)							
Marked differences are significant at $p < ,05000$							
GR	{1} M=26,425	{2} M=25,853	{3} M=24,286	{4} M=25,068	{5} M=24,773	{6} M=25,507	{7} M=24,983
C72 {1}		0,910377	0,001270	0,109212	0,024293	0,525182	0,073110
CF {2}	0,910377		0,038596	0,697991	0,327530	0,992508	0,588344
CR {3}	0,001270	0,038596		0,701720	0,957099	0,195475	0,800325
CD {4}	0,109212	0,697991	0,701720		0,996878	0,974169	0,999998
EF {5}	0,024293	0,327530	0,957099	0,996878		0,759285	0,999574
ER {6}	0,525182	0,992508	0,195475	0,974169	0,759285		0,939514
ED {7}	0,073110	0,588344	0,800325	0,999998	0,999574	0,939514	

## Apêndice IV\_ Resultados EC<sub>50</sub>

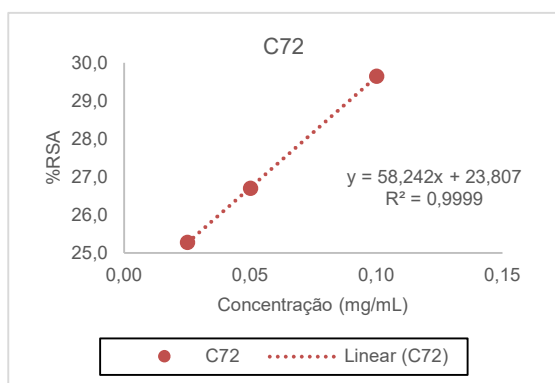


Gráfico 16\_ Representação da % RSA vs concentração de extrato na amostra C72.

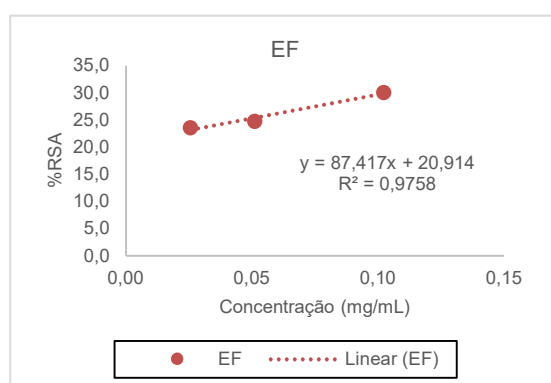


Gráfico 17\_ Representação da % RSA vs concentração de extrato na amostra EF.

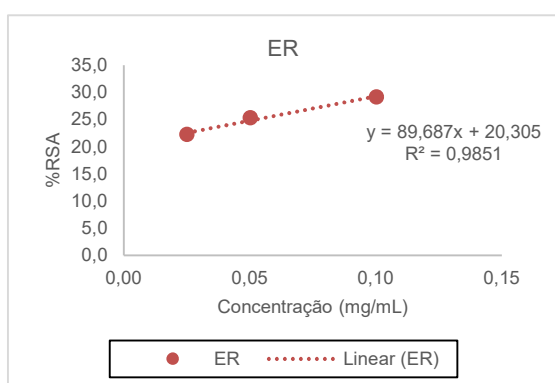


Gráfico 15\_ Representação da % RSA vs concentração de extrato na amostra ER.

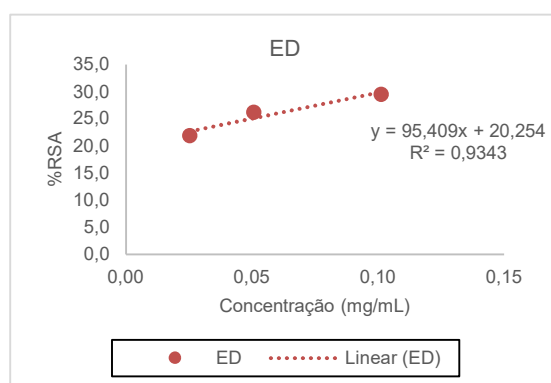


Gráfico 14\_ Representação da % RSA vs concentração de extrato na amostra ED.

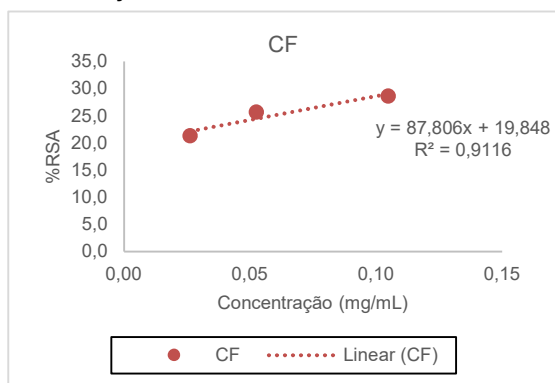


Gráfico 12\_ Representação da % RSA vs concentração de extrato na amostra CF.

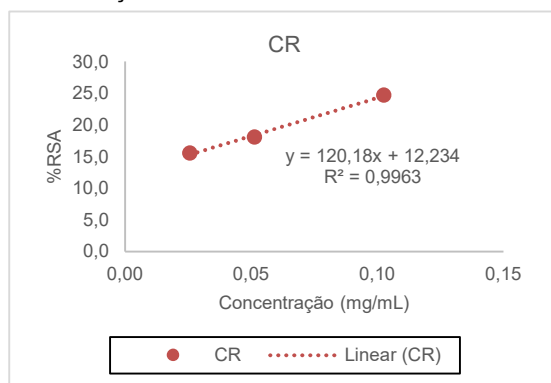


Gráfico 13\_ Representação da % RSA vs concentração de extrato na amostra CR.

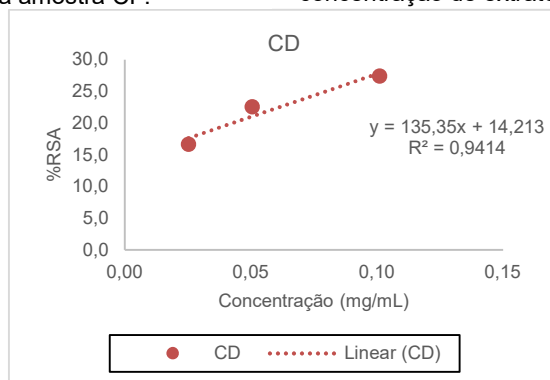


Gráfico 18\_ Representação da % RSA vs concentração de extrato na amostra CD.

## Apêndice V\_ Resultados do teste de viscosidade aos 21 s<sup>-1</sup>

Tabela 13\_ Resultados do teste de viscosidade aos 21 s<sup>-1</sup>.

	$\eta$					$\eta$ (MÉDIO)	<b>sd</b>	$\tau$					$\tau$ (MÉDIO)	<b>sd</b>
<i>C72</i>	5,99	6,18	6,08	6,11	6,32	<b>6,13</b>	<b>0,11</b>	129,44	133,42	131,27	131,89	136,48	<b>132,50</b>	<b>2,36</b>
<i>EF</i>	6,39	6,25	6,26	6,09	6,28	<b>6,25</b>	<b>0,10</b>	5,86	138,01	134,95	135,25	131,58	<b>109,13</b>	<b>51,67</b>
<i>ER</i>	5,86	5,60	5,60	5,62	5,44	<b>5,62</b>	<b>0,14</b>	126,68	120,87	120,87	121,482	117,504	<b>121,48</b>	<b>2,95</b>
<i>ED</i>	5,84	4,18	5,91	5,54	5,35	<b>5,36</b>	<b>0,62</b>	126,07	90,27	127,602	119,646	115,668	<b>115,85</b>	<b>13,50</b>
<i>CF</i>	6,16	5,47	5,10	5,85	6,09	<b>5,73</b>	<b>0,40</b>	133,11	118,116	110,16	126,378	131,58	<b>123,87</b>	<b>8,63</b>
<i>CR</i>	5,79	5,78	5,55	6,12	5,81	<b>5,81</b>	<b>0,18</b>	125,15	124,848	119,952	132,192	125,537	<b>125,54</b>	<b>3,90</b>
<i>CD</i>	3,81	5,54	4,82	5,06	5,78	<b>5,00</b>	<b>0,69</b>	82,314	119,646	104,04	109,242	124,848	<b>108,02</b>	<b>14,81</b>

## Apêndice VI\_ Resultados dos parâmetros dos modelos de Casson e Herschel-bulkey

Tabela 14\_ Resultados dos parâmetros dos modelos de Casson e Herschel-bulkey.

CASSON										0,9936	Herschel-bulkey								0,9945
	$\tau_0$	n	$\eta_p$	Chi <sup>2</sup>	r	$\tau_0$	sd	$\eta_p$	sd	r	$\tau_0$	K	n	Chi <sup>2</sup>	r	$\tau_0$ média	sd		
<b>C72</b>	16,61	0,5	2,402	4,492	0,9963							19,48	11,52	0,7363	4,069	0,9967			
<b>C72</b>	18,68	0,5	2,295	2,423	0,9983							23,89	10,5	0,7555	2,612	0,9981			
<b>C72</b>	17,28	0,5	2,344	3,4	0,9973	18,04	0,95	2,3236	0,05	0,99728		22,19	10,39	0,7585	3,451	0,9973	22,85	2,25	0,9974
<b>C72</b>	19,21	0,5	2,251	2,262	0,9984							26,35	9,428	0,7794	2,234	0,9985			
<b>C72</b>	18,42	0,5	2,326	5,506	0,9961							22,32	11,28	0,7402	5,188	0,9963			
<b>CF</b>	18,57	0,5	2,352	5,883	0,9959							21,44	12,02	0,7275	5,358	0,9963			
<b>CF</b>	15,33	0,5	2,151	8,751	0,9915							22,78	7,728	0,8078	9,017	0,9912			
<b>CF</b>	11,22	0,5	2,401	10,49	0,9852	15,07	2,91	2,3732	0,16	0,99152		11,03	11,25	0,7249	8,683	0,9878	18,22	6,70	0,9930
<b>CF</b>	12,36	0,5	2,636	9,089	0,9894							9,505	13,96	0,6957	5,665	0,9934			
<b>CF</b>	17,88	0,5	2,326	5,82	0,9956							26,34	8,554	0,8059	5,18	0,9961			
<b>CR</b>	15,56	0,5	2,352	11,57	0,9896							15,84	12,54	0,709	10,26	0,9908			
<b>CR</b>	16,72	0,5	2,279	4,798	0,9960							20,02	10,92	0,7394	4,457	0,9963			
<b>CR</b>	18,05	0,5	2,024	4,867	0,9962	16,12	1,26	2,2674	0,12	0,99422		20,59	10,97	0,7193	4,727	0,9963	18,61	1,97	0,9948
<b>CR</b>	16,03	0,5	2,337	4,487	0,9961							16,61	12,48	0,7103	3,171	0,9972			
<b>CR</b>	14,25	0,5	2,345	6,54	0,9932							19,98	8,897	0,7871	6,352	0,9934			
<b>CD</b>	11,07	0,5	1,718	1,812	0,9968							15,46	6,631	0,7856	2,115	0,9962			
<b>CD</b>	13,04	0,5	2,356	9,982	0,9883							17,76	9,039	0,7801	9,828	0,9885			
<b>CD</b>	9,333	0,5	2,204	6,464	0,9875	12,17	1,96	2,1558	0,23	0,99136		6,491	11,49	0,6954	3,589	0,9931	13,91	4,3	0,9928
<b>CD</b>	12,2	0,5	2,206	8,199	0,9891							11,9	11,19	0,7129	6,912	0,9908			
<b>CD</b>	15,21	0,5	2,295	5,067	0,9951							17,93	10,78	0,7394	4,593	0,9956			

	CASSON										0,9936	Herschel-bulkey								0,9945		
	$\tau_0$	n	$\eta_p$	Chi <sup>2</sup>	r	$\tau_0$	sd	$\eta_p$	sd	r	$\tau_0$	K	n	Chi <sup>2</sup>	r	$\tau_{0m\acute{e}dia}$	sd					
EF	19,54	0,5	2,422	2,671	0,9983	18,41	0,76	2,4600	0,02	0,99702	25,88	10,56	0,7668	3,076	0,998	23,58	1,41	0,9970				
EF	18,36	0,5	2,471	10,07	0,9930						23,28	11,14	0,7547	10,06	0,993							
EF	17,76	0,5	2,49	2,714	0,9980						22,53	11,11	0,7558	2,712	0,998							
EF	17,47	0,5	2,471	2,364	0,9982						24,31	9,769	0,7841	2,549	0,9981							
EF	18,93	0,5	2,446	3,623	0,9976						21,88	12,39	0,7284	3,488	0,9977							
ER	17,26	0,5	2,234	4,064	0,9967	15,79	1,01	2,2516	0,05	0,99726	19,46	11,61	0,7223	3,591	0,9971	19,01	1,15	0,9973				
ER	14,36	0,5	2,337	2,724	0,9972						17,23	10,51	0,7463	2,173	0,9978							
ER	15,18	0,5	2,267	3,316	0,9968						19	10,05	0,7537	3,101	0,997							
ER	16,51	0,5	2,192	2,217	0,9981						20,77	10,02	0,752	2,207	0,9981							
ER	15,63	0,5	2,228	2,713	0,9975						18,58	10,6	0,739	2,461	0,9977							
ED	17,71	0,5	2,204	4,338	0,9966	16,77	2,85	2,0630	0,19	0,99518	23,63	9,493	0,7696	4,302	0,9966	20,97	4,81	0,9954				
ED	13,34	0,5	1,719	6,143	0,9919						13,31	9,995	0,6957	5,272	0,993							
ED	21,75	0,5	2,017	8,552	0,9949						27,53	10,11	0,7481	8,799	0,9948							
ED	15,75	0,5	2,212	2,983	0,9972						18,5	10,7	0,7356	2,815	0,9974							
ED	15,3	0,5	2,163	4,82	0,9953						21,89	8,22	0,7937	4,714	0,9954							

## Apêndice VII\_ Valores próprios da análise de componentes principais

Eigenvalues of correlation matrix, and related statistics (Spreadsheet7)					
Active variables only					
Value number	Eigenvalue	% Total variance	Cumulative Eigenvalue	Cumulative %	
1	3,408633	42,60791	3,408633	42,6079	
2	2,530882	31,63602	5,939515	74,2439	
3	1,375231	17,19039	7,314746	91,4343	
4	0,364255	4,55318	7,679001	95,9875	
5	0,275726	3,44657	7,954726	99,4341	
6	0,045274	0,56592	8,000000	100,0000	

Factor coordinates of the variables, based on correlations (Spreadsheet7)						
Variable	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6
VitC	-0,755111	0,632798	-0,037225	-0,040734	0,042755	-0,156530
C*	-0,801517	-0,567394	-0,102076	0,115781	-0,108619	0,003382
h*	-0,540681	-0,585313	-0,456275	-0,330861	-0,217377	0,012823
Aw	-0,068958	-0,881468	-0,291314	0,333799	0,129167	-0,072722
Durz	0,947773	-0,133180	-0,156038	-0,150934	-0,152270	-0,116938
eta	0,303074	0,632315	-0,584342	0,296984	-0,279378	0,024830
tau	-0,515168	0,472301	-0,675469	-0,081595	0,218295	0,031068
IC50	0,802118	-0,219788	-0,498311	-0,103254	0,221973	0,007160

Figura 6\_ Valores próprios da análise de componentes principais.



## Apêndice VIII\_ Valores próprios obtidos no R para a análise de correspondência múltipla.

```
Principal inertias (eigenvalues):
      1      2      3
Value  0.00466 0.002656 0
Percentage 63.7% 36.3% 0%
```

Rows:	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Mass	0.026427	0.020085	0.022199	0.026427	0.026427	0.026427	0.027484
ChiDist	0.032261	0.243476	0.088231	0.065564	0.114454	0.114454	0.035813
Inertia	0.000028	0.001191	0.000173	0.000114	0.000346	0.000346	0.000035
Dim. 1	0.104292	-3.008916	-0.846355	-0.427911	1.538616	1.538616	-0.521262
Dim. 2	0.610598	2.536971	1.294024	-1.139027	0.882483	0.882483	-0.078699

Columns:	Sex (*)	Ida (*)	Pro (*)	Qua (*)	Qual (*)	Nut (*)	Comp (*)
Mass	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
ChiDist	0.369772	0.666743	0.468033	0.321635	0.330127	0.310701	0.341433
Inertia	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Dim. 1	-1.540682	-3.514517	1.291213	-1.124180	-1.565427	-1.191012	-1.088338
Dim. 2	-0.357627	-0.534768	0.271225	-0.167965	-0.381782	-0.642513	-0.059000

Rows:	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
Mass	0.026427	0.025370	0.026427	0.028541	0.025370	0.027484	0.026427
ChiDist	0.065564	0.073667	0.092455	0.028567	0.073667	0.035813	0.065564
Inertia	0.000114	0.000138	0.000226	0.000023	0.000138	0.000035	0.000114
Dim. 1	-0.427911	-0.712111	-1.330032	0.227598	-0.712111	-0.521262	-0.427911
Dim. 2	-1.139027	1.074122	0.338713	-0.465191	1.074122	-0.078699	-1.139027

Rows:	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21
Mass	0.007400	0.026427	0.028541	0.026427	0.025370	0.026427	0.025370
ChiDist	0.206678	0.032261	0.028567	0.065564	0.028567	0.092455	0.156020
Inertia	0.000316	0.000028	0.000023	0.000114	0.000021	0.000226	0.000018
Dim. 1	-2.113505	0.104292	0.227598	-0.427911	0.227598	-1.330032	-2.206198
Dim. 2	-2.871750	0.610598	-0.465191	-1.139027	-0.465191	0.338713	0.790908

Rows:	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28
Mass	0.026427	0.027484	0.023256	0.024313	0.027484	0.027484	0.026427
ChiDist	0.114454	0.059315	0.072599	0.042276	0.059315	0.080810	0.138679
Inertia	0.000346	0.000097	0.000123	0.000043	0.000097	0.000179	0.000508
Dim. 1	1.538616	0.857895	-0.517298	-0.618940	0.857895	0.346161	0.474210
Dim. 2	0.882483	0.182729	-1.230914	-0.028287	0.182729	-1.499602	-2.616767

Rows:	P29	P30	P31	P32	P33	P34	P35
Mass	0.022199	0.027484	0.027484	0.026427	0.025370	0.027484	0.025370
ChiDist	0.102007	0.059315	0.059315	0.081955	0.176883	0.035813	0.028567
Inertia	0.000231	0.000097	0.000097	0.000178	0.000794	0.000035	0.000021
Dim. 1	0.861173	0.857895	0.857895	1.006413	2.276063	-0.521262	0.227598
Dim. 2	1.617696	0.182729	0.182729	-0.867142	1.640549	-0.078699	-0.465191

Rows:	P36	P37	P38	P39
Mass	0.025370	0.028541	0.027484	0.026427
ChiDist	0.028567	0.028567	0.035813	0.032261
Inertia	0.000021	0.000023	0.000035	0.000028

Figura 7\_ Valores próprios obtidos no R para a análise de correspondência múltipla.

## Apêndice IX\_ Alegações permitidas pela União Europeia referentes à vitamina C.

Tabela 15\_ Alegações permitidas pela União Europeia referentes à vitamina C.

<b>Alegação</b>	<b>Condição</b>
<b>Contribui para a formação normal de colagénio para o funcionamento normal da pele</b>	A alegação só pode ser utilizada para alimentos que sejam pelo menos uma fonte de vitamina C, conforme referido na alegação FONTE DE [NOME DA VITAMINA / S] E / OU [NOME DO MINERAL / S], conforme indicado no anexo do Regulamento (CE) n.º 1924/2006.
<b>Contribui para o metabolismo normal de produção de energia</b>	A alegação só pode ser utilizada para alimentos que sejam pelo menos uma fonte de vitamina C, conforme referido na alegação FONTE DE [NOME DA VITAMINA / S] E / OU [NOME DO MINERAL / S], conforme indicado no anexo do Regulamento (CE) n.º 1924/2006.
<b>Contribui para manter a função normal do sistema imunológico durante e após o exercício físico intenso</b>	A alegação só pode ser utilizada para alimentos que forneçam uma dose diária de 200 mg de vitamina C. Para poder ser feita a alegação, deve ser dada informação ao consumidor de que o efeito benéfico é obtido com uma dose diária de 200 mg para além do recomendado. ingestão diária de vitamina C.
<b>Contribui para a formação normal de colagénio para o funcionamento normal dos vasos sanguíneos</b>	A alegação só pode ser utilizada para alimentos que sejam pelo menos uma fonte de vitamina C, conforme referido na alegação FONTE DE [NOME DA VITAMINA / S] E / OU [NOME DO MINERAL / S], conforme indicado no anexo do Regulamento (CE) n.º 1924/2006.
<b>Contribui para a formação normal de colagénio para o funcionamento normal dos ossos</b>	A alegação só pode ser utilizada para alimentos que sejam pelo menos uma fonte de vitamina C, conforme referido na alegação FONTE DE [NOME DA VITAMINA / S] E / OU [NOME DO MINERAL / S], conforme indicado no anexo do Regulamento (CE) n.º 1924/2006.
<b>Contribui para a formação normal de colagénio para o funcionamento normal da cartilagem</b>	A alegação só pode ser utilizada para alimentos que sejam pelo menos uma fonte de vitamina C, conforme referido na alegação FONTE DE [NOME DA VITAMINA / S] E / OU [NOME DO MINERAL / S], conforme indicado no anexo do Regulamento (CE) n.º 1924/2006.
<b>Contribui para a formação normal de colagénio para o funcionamento normal das gengivas</b>	A alegação só pode ser utilizada para alimentos que sejam pelo menos uma fonte de vitamina C, conforme referido na alegação FONTE DE [NOME DA VITAMINA / S] E / OU [NOME DO MINERAL / S], conforme indicado no anexo do Regulamento (CE) n.º 1924/2006.
<b>Contribui para a formação normal de colagénio para o funcionamento normal da pele</b>	A alegação só pode ser utilizada para alimentos que sejam pelo menos uma fonte de vitamina C, conforme referido na alegação FONTE DE [NOME DA VITAMINA / S] E / OU [NOME DO MINERAL / S], conforme indicado no anexo do Regulamento (CE) n.º 1924/2006.
<b>Contribui para a formação normal de colágeno para o funcionamento normal dos dentes</b>	A alegação só pode ser utilizada para alimentos que sejam pelo menos uma fonte de vitamina C, conforme referido na alegação FONTE DE [NOME DA VITAMINA / S] E / OU [NOME DO MINERAL / S], conforme indicado no anexo do Regulamento (CE) n.º 1924/2006.
<b>Contribui para o funcionamento normal do sistema nervoso</b>	A alegação só pode ser utilizada para alimentos que sejam pelo menos uma fonte de vitamina C, conforme referido na alegação FONTE DE [NOME DA VITAMINA / S] E / OU [NOME DO MINERAL / S], conforme indicado no anexo do Regulamento (CE) n.º 1924/2006.

<b>Contribui para a função psicológica normal</b>	A alegação só pode ser utilizada para alimentos que sejam pelo menos uma fonte de vitamina C, conforme referido na alegação FONTE DE [NOME DA VITAMINA / S] E / OU [NOME DO MINERAL / S], conforme indicado no anexo do Regulamento (CE) n.º 1924/2006.
<b>Contribui para o funcionamento normal do sistema imunológico</b>	A alegação só pode ser utilizada para alimentos que sejam pelo menos uma fonte de vitamina C, conforme referido na alegação FONTE DE [NOME DA VITAMINA / S] E / OU [NOME DO MINERAL / S], conforme indicado no anexo do Regulamento (CE) n.º 1924/2006.
<b>Contribui para a proteção das células contra o estresse oxidativo</b>	A alegação só pode ser utilizada para alimentos que sejam pelo menos uma fonte de vitamina C, conforme referido na alegação FONTE DE [NOME DA VITAMINA / S] E / OU [NOME DO MINERAL / S], conforme indicado no anexo do Regulamento (CE) n.º 1924/2006.
<b>Contribui para a redução do cansaço e fadiga</b>	A alegação só pode ser utilizada para alimentos que sejam pelo menos uma fonte de vitamina C, conforme referido na alegação FONTE DE [NOME DA VITAMINA / S] E / OU [NOME DO MINERAL / S], conforme indicado no anexo do Regulamento (CE) n.º 1924/2006.
<b>Contribui para a regeneração da forma reduzida da vitamina E</b>	A alegação só pode ser utilizada para alimentos que sejam pelo menos uma fonte de vitamina C, conforme referido na alegação FONTE DE [NOME DA VITAMINA / S] E / OU [NOME DO MINERAL / S], conforme indicado no anexo do Regulamento (CE) n.º 1924/2006.
<b>Aumenta a absorção de ferro</b>	A alegação só pode ser utilizada para alimentos que sejam pelo menos uma fonte de vitamina C, conforme referido na alegação FONTE DE [NOME DA VITAMINA / S] E / OU [NOME DO MINERAL / S], conforme indicado no anexo do Regulamento (CE) n.º 1924/2006.

## Apêndice X\_ Listagem de produtos similares atualmente comercializados com substituição do açúcar.

Tabela 16\_ Listagem de produtos similares atualmente comercializados com substituição do açúcar.

<b>Nome produto</b>	<b>Marca</b>	<b>Alegação</b>	<b>Ingredientes</b>	<b>Substituto açúcar</b>	<b>Link</b>
<i>Steviachoco</i>	Stevia choco	Zero adoçantes artificiais e açúcar	Massa de cacau, maltitol, manteiga de cacau, óleo de coco e estévia	Maltitol, Stevia	<a href="https://www.chocolatesgenevy.com.br/tablete-80g-steviachoco-puro-com-88-cacau-">https://www.chocolatesgenevy.com.br/tablete-80g-steviachoco-puro-com-88-cacau-</a>
<i>Choco well</i>	nutrawell	zero açúcar	Massa de cacau, manteiga de cacau, edulcorantes naturais maltitol e estévia, emulsificantes lecitina de soja e INS 476 e aromatizante idêntico ao natural	Maltitol, Stevia	<a href="https://www.nutrawell.com.br/">https://www.nutrawell.com.br/</a>
<i>Chocolate puro</i>	only4	baixo índice glicêmico	massa de cacau, açúcar de coco, manteiga de cacau, óleo de coco extra virgem.	açúcar de coco	<a href="https://www.chocolatesgenevy.com.br/tablete-only4-sabor-puro-80g">https://www.chocolatesgenevy.com.br/tablete-only4-sabor-puro-80g</a>
<i>Chocolare</i>	linea	zero açúcar	Massa de cacau, manteiga de cacau, gordura vegetal, edulcorantes: maltitol e sucralose, emulsificantes: lecitina de soja e poliglicerol polorricinoleato e aromatizante.	maltitol, sucralose	<a href="https://lineaalimentos.com.br/index.php/linha/chocolates-2/">https://lineaalimentos.com.br/index.php/linha/chocolates-2/</a>
<i>Chocolate puro</i>	Candyfit	zero adição açúcares	Manteiga de cacau, pasta de cacau, Proteína avonlactm, maltitol, lecitina soja	maltitol	<a href="https://www.americanas.com.br/produto/36463143/chocolate-belga-amargo-54-cacau-zero-acucar-com-20-whey-protein">https://www.americanas.com.br/produto/36463143/chocolate-belga-amargo-54-cacau-zero-acucar-com-20-whey-protein</a>
<i>Chocolate puro</i>	Vitao	zero açúcar	Liquor de cacau, manteiga de cacau, fibra de polidextrose, edulcorantes (maltitol e sucralose), emulsificante lecitina de soja, estabilizante éster de poliglicerol de ácido ricinoléico interesterificado e aromatizante.	maltitol e sucralose	<a href="https://vitao.com.br/chocolate-meio-amargo-diet/p">https://vitao.com.br/chocolate-meio-amargo-diet/p</a>
<i>Chocolate diet</i>	Vitao	zero adição de açúcares	Manteiga de cacau, liquor de cacau, leite em pó desnatado, leite em pó integral, fibra de polidextrose, edulcorantes (maltitol e sucralose), estabilizantes (goma acácia e éster de poliglicerol de	maltitol e sucralose	<a href="https://vitao.com.br/chocolate-aoleite-zero/p">https://vitao.com.br/chocolate-aoleite-zero/p</a>

			ácido ricinoléico interesterificado), emulsificante lecitina de soja e aromatizantes.		
Chocolate	Nestlé	Diet	Leite em pó, manteiga de cacau, liquor de cacau, gordura anidra de leite, edulcorante maltitol, emulsificantes lecitina de soja e poliglicerol polirricinoleato e aromatizante.	maltitol	<a href="https://www.nestle.com.br/marcas/classic/classic-diet-chocolate">https://www.nestle.com.br/marcas/classic/classic-diet-chocolate</a>
Chocolate	Kopenhagen	Diet	Leite em pó, manteiga de cacau, pasta de cacau, maltitol (edulcorante), sucralose (edulcorante), acessulfame de potássio (edulcorante), lecitina de soja (emulsificante) e aromatizante	maltitol sucralose	<a href="https://loja.kopenhagen.com.br/tablete-ao-leite-diet-40g-kop1098/p">https://loja.kopenhagen.com.br/tablete-ao-leite-diet-40g-kop1098/p</a>
Chocolate Diet	Chocolates Brasil Cacau	Diet	Leite em pó integral, manteiga de cacau, pasta de cacau, agente de corpo maltitol, emulsificante lecitina de soja, aromatizante e edulcorantes acessulfame de potássio e sucralose.	maltitol sucralose	<a href="http://www.chocolatesbrasilcaca.com.br/produto/tablete-ao-leite-diet-2/">http://www.chocolatesbrasilcaca.com.br/produto/tablete-ao-leite-diet-2/</a>
Chocolate Diet	Diatt	Diet	Massa de cacau, maltitol, polidextrose, manteiga de cacau, gordura vegetal, ins- 955	maltitol	<a href="http://www.diatt.com.br/#Tabletes">http://www.diatt.com.br/#Tabletes</a>
Choco Yacon	Raaka	Sem açúcar de cana	Organic cacao beans, organic yacón, organic cacao butter, organic vanilla bean	Yacón	<a href="https://www.raakachocolate.com/products/yacon-sugar-free">https://www.raakachocolate.com/products/yacon-sugar-free</a>
Chocolate	ADAM'S	Sem açúcar refinado	massa de cacau, manteiga de cacau, yacon, agave escuro, lúcumã, maca, óleo de hortelã-pimenta (0,1%)	yacon, agave	<a href="https://www.adamschocolates.com/products/">https://www.adamschocolates.com/products/</a>
Chocolate	Mr. Popples		raw cacao, yacon syrup	yacon syrup	<a href="https://mrpoppleschocolate.co.uk/product/88-strong/">https://mrpoppleschocolate.co.uk/product/88-strong/</a>
Chocolate	Pascha	metado do açúcar substituído por lucuma	Pasta de chocolate; lucuma powder; açúcar de cana; manteiga de cacau; baunilha	lucuma e açúcar cana	<a href="https://www.amazon.com/Pascha-Organic-Chocolate-Cacao-Lucuma/dp/B0788C8Y8L">https://www.amazon.com/Pascha-Organic-Chocolate-Cacao-Lucuma/dp/B0788C8Y8L</a>
Chocolate	rawr	diet	Cacao Butter, Coconut Palm Sugar, Lucuma, Vanilla.	Açúcar de coco e lucuma	<a href="https://www.yumbles.com/rawr-chocolate/lucuma-raw-chocolate-5-bars.html">https://www.yumbles.com/rawr-chocolate/lucuma-raw-chocolate-5-bars.html</a>

Chocolate	Mr popple's		raw cacao, yacon syrup, lucuma	yacon syrup e lucuma	<a href="https://mrpoppleschocolate.co.uk/product/original-69/">https://mrpoppleschocolate.co.uk/product/original-69/</a>
Chocolate	Mr popple's	yacon syrup	raw cacao, yacon syrup	yacon syrup	<a href="https://mrpoppleschocolate.co.uk/product/88-strong/">https://mrpoppleschocolate.co.uk/product/88-strong/</a>
Chocolate	Fine e Raw	sem açúcar adicionado	Organic cacao bean, organic cacao butter, organic mesquite power, organic ground lucuma	Mesquite e lucuma	<a href="https://www.fineandraw.com/store/mesquite">https://www.fineandraw.com/store/mesquite</a>
Chocolate	mandala	sem açúcar	Cacao, Yacon, Brown Rice; Lucuma; Mesquite; Maca; Cinnamon; Ginger; Vanilla, Ashwagandha, Licorice, Mucuna; Celtic Sea Salt; Shilajit; Tulsi; Chaga; Spiceberries; Pedicularis; Reishi; Calamus; Spilanthes	Yacon, lucuma, mesquite, maca	<a href="https://www.mandalanaturals.com/product/cacao-alchemy/">https://www.mandalanaturals.com/product/cacao-alchemy/</a>
Chocolate	Superherb Raw Chocolate Zero Added Sugar	sem açúcar	Raw Cacao(65%), Mesquite, Prepared Foti, Chaga, Lucuma, Hemp Seeds, Baobab, Maca, Hemp Protein, Wheatgrass, Barleygrass, Moringa, Spirulina, Mucuna, Sunflower Lecithin, Vanilla, Reishi, Taheebo, Cinnamon, Sea Salt	Mesquite, Prepared Foti, Chaga, Lucuma	<a href="https://www.faithful-to-nature.co.za/superfoods-raw-chocolate-zero-added-sugar">https://www.faithful-to-nature.co.za/superfoods-raw-chocolate-zero-added-sugar</a>
Chocolate	Florel	Adoçado com taumatina	Chocolate 56% cacau (Massa de cacau, Proteína isolada do soro de leite, Maltitol, Eritritol, Óleo de coco, Manteiga de cacau, Pasta integral de avelãs, Emulsificantes: Lecitina de soja e INS 476, Edulcorante natural: Taumatina e Aromatizante)	Maltitol, eritritol, óleo de coco e taumatina	<a href="http://site.flormel.com.br/produto/proteico-23">http://site.flormel.com.br/produto/proteico-23</a>
Chocolate	Choco perfetion	chicória	Pasta cacau; fibra raiz de chicória; eritritol; manteiga cacau; lecitina soja; extrato baunilha	Fibra raiz chicória e eritritol	<a href="https://store.chocoperfection.com/dark-chocolate-gift-box-p/7171.htm">https://store.chocoperfection.com/dark-chocolate-gift-box-p/7171.htm</a>
Chocolate	Chocopolo	chicória	Chocolate Liquor, Milk, Erythritol, Inulin (Extract of Chicory Root), Non-GMO Soy Lecithin, Vanilla, Salt, Reb A (Extract of Stevia)	Iritritol, chicória stevia	<a href="http://www.cocopolo.com/best-sellers/pure-milk-chocolate-bar-8-bars.html">http://www.cocopolo.com/best-sellers/pure-milk-chocolate-bar-8-bars.html</a>
Chocolate	kaakao	tâmara	cacao, cacao butter, dates and coconut milk. That's it.	Tâmaras e leite de coco	<a href="https://kaakaochocolate.com/products/17237164">https://kaakaochocolate.com/products/17237164</a>



<i>Chocolate</i>	choc zero	sugar free	Dark Chocolate (unsweetened chocolate, cocoa butter), Soluble Corn Fiber (GMO free), Sunflower Lecithin, Monk Fruit Extract, Madagascar Bourbon Vanilla Beans.	monk fruit boubon	<a href="https://www.choczero.com/collections/sugarfree-dipping-chocolate-cups/products/chocolate-dipping-cups">https://www.choczero.com/collections/sugarfree-dipping-chocolate-cups/products/chocolate-dipping-cups</a>
<i>Chocolate</i>	lifefood	sem açúcares adicionados	Raw Cacao Butter (44 %), Raw Carob Powder (30 %), Dates, Almond Paste, Lucuma Powder(2 %), Ground Vanilla.	alfarroba; tâmaras; lucuma	<a href="https://www.lifefood.eu/en/lifefood-raw-chocolate/carob-lucuma-delight">https://www.lifefood.eu/en/lifefood-raw-chocolate/carob-lucuma-delight</a>
<i>Chocolate</i>	carob	sem açúcares adicionados	manteiga de cacau, farinha alfarroba, (40%), farinha de soja	alfarroba	<a href="https://chasdomundo.pt/en/carob-chocolate-without-sugar">https://chasdomundo.pt/en/carob-chocolate-without-sugar</a>
<i>Chocolate</i>	supertreats	Sem açúcar refinado	Organic Cocoa Butter, Organic Coconut Blossom Nectar, Organic Whole Milk Powder, Organic Carob Powder, Organic Madagascan Vanilla, Emulsifier: Sunflower Lecithin.	coco e alfarroba	<a href="http://www.supertreats.co.uk/super-products-2/">http://www.supertreats.co.uk/super-products-2/</a>
<i>Chocolate</i>	VIVANI	hint of coconut blossom sugar.	cocoa mass, cocoa butter, coconut blossom sugar	coconut blossom sugar	<a href="http://www.vivani-chocolate.de/P_Bars_Dark_99_percent_cocoa.html">http://www.vivani-chocolate.de/P_Bars_Dark_99_percent_cocoa.html</a>
<i>Chocolate</i>	Vanoffe	coconut blossom	Virgin cocoa butter, lucuma, coconut blossom sugar, vanilla	lucuma, coconut blossom sugar	<a href="https://www.veganchocolateshop.co.uk/product/raw-chocolate-co-vanoffee-44g">https://www.veganchocolateshop.co.uk/product/raw-chocolate-co-vanoffee-44g</a>
<i>Chocolate</i>	The Raw Chocolate	coconut sugar	Virgin cacao butter, raw lucuma (25%), hazelnuts (22%), coconut sugar, vanilla (1%), sea salt.	Lucuma; coconut sugar	<a href="https://www.planetorganic.com/the-raw-chocolate-company-silky-coconut-raw-choc-bar-38g/28917/">https://www.planetorganic.com/the-raw-chocolate-company-silky-coconut-raw-choc-bar-38g/28917/</a>
<i>Chocolate</i>	lifefood	sem açúcares adicionados	Raw Cacao Butter (45 %), Raw Cacao Powder, Raw Cacao Nibs (15 %), Dates, Ground Cinnamon (2 %),	tâmaras; canela	<a href="https://www.lifefood.eu/en/lifefood-raw-chocolate/95-percent-cacao-cinnamon-15g">https://www.lifefood.eu/en/lifefood-raw-chocolate/95-percent-cacao-cinnamon-15g</a>
<i>Chocolate</i>	lifefood	sem açúcares adicionados	Raw Cacao Butter (42 %), Raw Agave Syrup, Raw Cacao Powder, Raw Cacao Nibs, Green Coffee Beans (4 %), Guarana Powder (4%), Maca Powder, Ground Vanilla	Agave Syrup; maca	<a href="https://www.lifefood.eu/en/lifefood-raw-chocolate/green-coffee-guarana-15g">https://www.lifefood.eu/en/lifefood-raw-chocolate/green-coffee-guarana-15g</a>

Chocolate	lifefood	sem açúcares adicionados	Raw Cacao Butter (45 %), Dates, Almonds, Ground Raw Cashew Nuts, Lucuma Powder, Baobab Fruit Pulp (4 %), Lemon Essential Oil (1 %), Vanilla Powder	tâmaras; lucuma; baobab;	<a href="https://www.lifefood.eu/eu_en/lifefood-raw-chocolate/white-lemon-baobab-delight-35g">https://www.lifefood.eu/eu_en/lifefood-raw-chocolate/white-lemon-baobab-delight-35g</a>
Chocolate	lifefood	sem açúcares adicionados	Raw Cacao Butter (49 %), Raw Cacao Powder, Dates, Ground Vanilla	tâmaras	<a href="https://www.lifefood.eu/eu_en/lifefood-raw-chocolate/80-percent-cacao-35g">https://www.lifefood.eu/eu_en/lifefood-raw-chocolate/80-percent-cacao-35g</a>
Chocolate	lifefood	sem açúcares adicionados	Raw Cacao Butter (47 %), Dates, Raw Cacao Powder, Freeze-Dried Raspberry Powder (10 %),	tâmaras	<a href="https://www.lifefood.eu/eu_en/lifefood-raw-chocolate/raspberry-35g">https://www.lifefood.eu/eu_en/lifefood-raw-chocolate/raspberry-35g</a>
Chocolate	lifefood	sem açúcares adicionados	Raw Cacao Butter (43 %), Raw Cacao Powder, Dates, Chia Seeds (Salvia hispanica) (10 %), Ground Vanilla	tâmaras	<a href="https://www.lifefood.eu/eu_en/lifefood-raw-chocolate/70-percent-cacao-chia-35g">https://www.lifefood.eu/eu_en/lifefood-raw-chocolate/70-percent-cacao-chia-35g</a>
Chocolate	gorge	sem açúcares adicionados	organic raw cacao butter, organic raw cacao liquor, organic almonds, organic dates, organic pistachios, organic raw cacao powder	tâmaras	<a href="https://gorgetruffles.co.uk/product/raw-chocolate-bars/">https://gorgetruffles.co.uk/product/raw-chocolate-bars/</a>
Chocolate	willie's cacao	sem açúcares adicionados	cocoa mass 47.5%, almonds 11.9%, dates 27.7%, pistachios 6.9%, cashews 6%	tâmaras	<a href="https://www.williescacao.com/product/pistachio-date-100-50g/">https://www.williescacao.com/product/pistachio-date-100-50g/</a>
Chocolate	willie's cacao	sem açúcares adicionados	Cocoa mass, cocoa butter, raisins 28%, hazelnuts 14%, Almonds.	Passas, avelãs e amêndoas	<a href="https://www.chocolate.ie/shop-chocolate/free-from/no-added-sugar/willies-100-raisin-hazelnut.html">https://www.chocolate.ie/shop-chocolate/free-from/no-added-sugar/willies-100-raisin-hazelnut.html</a>
Chocolate	Pure7	Adoçado com mel	Organic Cacao Liquor, Organic Cacao Butter, Organic Cacao Powder, Organic Honey, Organic Peppermint Oil, Himalayan Pink Salt.	mel	<a href="https://pure7chocolate.com/product/peppermint/">https://pure7chocolate.com/product/peppermint/</a>
Chocolate	pana chocolate	sem açúcares adicionados	cacao (min 60%; cacao butter, cacao powder), coconut nectar, coconut oil, carob, ceylon cinnamon, Icelandic sea salt.	coconut nectar; carob	<a href="https://panachocolate.com/eu/product/sixty/">https://panachocolate.com/eu/product/sixty/</a>
Chocolate	Chocolat stella	agave	Cocoa mass, agave sugar 27% (agave sugar, maltodextrin), cocoa butter, vanilla pods. Cocoa: 71% min	agave	<a href="https://www.swisschocolate.ch/en/welcome-to-the-e-shop/products/chocolates/agave/dark-chocolate-with-agave-nectar.html">https://www.swisschocolate.ch/en/welcome-to-the-e-shop/products/chocolates/agave/dark-chocolate-with-agave-nectar.html</a>



<i>Chocolate</i>	Go raw	sem açúcares adicionados	Cacao, agave	agave	<a href="https://www.goraw.com/raw-chocolate/super.html?search_query=chocolate&amp;results=7">https://www.goraw.com/raw-chocolate/super.html?search_query=chocolate&amp;results=7</a>
<i>Creme barrar</i>	lifefood	sem açúcares adicionados	Almond Paste (66 %), Raw Agave Syrup, Raw Chocolate (14 %; Raw Cacao Powder, Raw Cacao Butter, Cacao Content 100 %, Cacao Butter Content 40 %), Ground Vanilla.	agave	<a href="https://www.lifefood.eu/eu_en/raw-sweet-treats/dream-cream-chocolate">https://www.lifefood.eu/eu_en/raw-sweet-treats/dream-cream-chocolate</a>
<i>Chocolate</i>	EcoSpain	Sem açúcar adicionado	Cocoa and agave syrup.	agave	<a href="https://ecospain.com/en/gourmet-/312-black-chocolate-85-with-agave-syrup.html">https://ecospain.com/en/gourmet-/312-black-chocolate-85-with-agave-syrup.html</a>
<i>Chocolate</i>	Conscious		Raw cacao powder (Equadorian), raw cacao butter (Equadorian), and agave nectar (15%), coconut butter, carob powder, sundried golden cherries and sweet cherries (16%), cinnamon and Himalayan salt. Cacao solids 70% minimum.	Agave coconut carob	<a href="http://www.consciouschocolate.com/cheeky-cherry-50g-organic-bar/">http://www.consciouschocolate.com/cheeky-cherry-50g-organic-bar/</a>

Apêndice XI\_ Listagem de produtos similares atualmente comercializados direcionados para os 3 eixos pré-definidos.

Tabela 17\_ Listagem de produtos similares atualmente comercializados direcionados para os 3 eixos pré-definidos.

<b>Tipo produto</b>	<b>Nome</b>	<b>Marca</b>	<b>Alegação</b>	<b>Target</b>	<b>Ingredientes gerais</b>	<b>Ingrediente para alegação</b>	<b>Tabela Nutricional</b>	<b>link</b>
<b>Chocolate</b>	Chocolife Senses Uva Cabernet	Chocolife	funcional	Peso	Massa de cacau, manteiga de cacau, polidextrose, uva (Cabernet Sauvignon), emulsificantes lecitina de girassol e poliricinoleato de poliglicerol, aroma idêntico ao natural de uva, edulcorantes maltitol e stévia (REB A).	uva (Cabernet Sauvignon)	Por 25g: Valor energético: 129Kcal; carboidratos7g; Proteínas1,8g; Gorduras totais11g; gorduras saturadas 6,6g; Fibra alimentar4,25g; Sódio1,8mg.	<a href="http://www.chocolife.com.br/chocolates/chocolife-senses/chocolife-senses-uva-cabernet-25g">http://www.chocolife.com.br/chocolates/chocolife-senses/chocolife-senses-uva-cabernet-25g</a>
<b>Chocolate</b>	Chocolate Boa Forma Laranja com Acerola	Chocolife	alto teor de fibras (auxilia no funcionamento intestinal, aumenta o volume do bolo fecal e reduz o trânsito intestinal.)	Peso	Massa de cacau, manteiga de cacau, inulina, frutooligossacarídeo, fibra de bambu, polidextrose, laranja, acerola, emulsificantes lecitina de girassol, polirricinoleato de poliglicerol, aroma natural de laranja e edulcorantes maltitol e stévia (RE A).	fibra de bambu	Por 25g: Valor energético: 110Kcal; carboidratos14g; Proteínas1g; Gorduras totais8,6g; gorduras saturadas5g; Fibra alimentar6,5g; Sódio1,4mg.	<a href="http://www.chocolife.com.br/index.php/linha-bon-forma/chocolate-bon-forma-laranja-com-acerola">http://www.chocolife.com.br/index.php/linha-bon-forma/chocolate-bon-forma-laranja-com-acerola</a>

Chocolate	Chocolate Boa Forma Puro	Chocolife	auxilia no funcionamento intestinal, aumenta o volume do bolo fecal e reduz o trânsito intestinal. melhoram a absorção de cálcio e ferro e ainda reforçam a defesa imunológica.	Peso	Massa de cacau, manteiga de cacau, inulina, frutooligosacarídeo, fibra de bambu, polidextrose, emulsificantes lecitina de girassol, polirricinoleato de poliglicerol e edulcorantes maltitol e stévia (REB A).	inulina, frutooligosacarídeo, fibra de bambu, polidextrose	POR 25g: Valor energético: 110Kcal; carboidratos14g; Proteínas 1g; Gorduras totais8,6g; gorduras saturadas5g; Fibra alimentar6,5g; Sódio1,4mg.	<a href="http://www.chocolife.com.br/index.php/linha-ba-forma/chocolate-ba-forma-puro">http://www.chocolife.com.br/index.php/linha-ba-forma/chocolate-ba-forma-puro</a>
	Drageado Senses Açaí com Cobertura de Chocolate	Chocolife	Propriedades antioxidantes é free glutén	Pele	Massa de cacau, manteiga de cacau, açaí in natura, maçã in natura, polidextrose, suco concentrado de maçã, farinha de arroz, ácido cítrico, emulsificantes lecitina de girassol e polirricinoleato de poliglicerila e edulcorantes maltitol e estévia (Reb A).	Açaí, maçã, farinha arroz	Por 25g: Valor energético: 94Kcal; carboidratos8g; Proteínas1,2g; Gorduras totais7,1g; gorduras saturadas3,8g; Fibra alimentar3,2g; Sódio2,3mg.	<a href="http://www.chocolife.com.br/veganos/drageado-de-chocolate-amargo-acai">http://www.chocolife.com.br/veganos/drageado-de-chocolate-amargo-acai</a>
	Choco Hair	nutrawell	Cabelo saudável (ajudam no fortalecimento e crescimento dos cabelos e possuem ação antioxidante, que combate os radicais livres, causadores do aparecimento de cabelos brancos.	Pele	Chocolate 70% cacau (Massa de cacau, manteiga de cacau, edulcorantes naturais maltitol e stévia, emulsificantes lecitina de soja, polirricinoleato de poliglicerol e aromatizante idêntico ao natural), Zinco quelato, Pigmento natural Licopeno, Silício quelato, Vitamina H (Biotina) e Selênio orgânico (eXSelen)	silício e zinco Biotina	Por 25g: Valor energético: 143Kcal; carboidratos8g; Proteínas2g; Gorduras totais11g; gorduras saturadas0g; Fibra alimentar3g; selênio 17mcg; zinco: 3,5mg; biotina 30mcg; silício 0,3mg	<a href="https://www.nutrawell.com.br/#produtos">https://www.nutrawell.com.br/#produtos</a>

Chocolate	Choco Less	nutrawell	auxilia na redução de medidas, favorece a redução de gordura abdominal e possui ação antioxidante	Peso	Chocolate 70% cacau (massa de cacau, manteiga de cacau, edulcorantes naturais maltitol e stévia, emulsificantes lecitina de soja e polirricinoleato de poliglicerol e aromatizante idêntico ao natural), extrato de laranja vermelha (Morosil).	extrato de laranja vermelha (Morosil)	Por 25g: Valor energético: 130Kcal; carboidratos1g; Proteínas2g; Gorduras totais11g; gorduras saturadas7g; Fibra alimentar3g.	<a href="https://www.nutrawell.com.br/#produtos">https://www.nutrawell.com.br/#produtos</a>
Chocolate	Choco Sport	nutrawell	auxiliam no processo de regeneração muscular e exercem ação anticatabólica. Reduzem a fadiga e fornecem energia ajudando a melhorar o desempenho do treino. Fonte de energia e possui ação antioxidante.	Performance Desportiva	Chocolate 70% cacau (Massa de cacau, manteiga de cacau, edulcorantes naturais maltitol e stévia, emulsificantes lecitina de soja, polirricinoleato de poliglicerol e aromatizante idêntico ao natural) óleo de coco, L-Leucina, L-Valina, L-Isoleucina.	óleo de coco, L-Leucina, L-Valina, L-Isoleucina	Por 25g: Valor energético: 145Kcal; carboidratos1g; Proteínas 2,5g; Gorduras totais11g; gorduras saturadas8g; Fibra alimentar2,4g; L-leucina 449mg; L-Isoleucina 241mg; L-valina: 310mg.	<a href="https://www.nutrawell.com.br/#produtos">https://www.nutrawell.com.br/#produtos</a>
Chocolate	Choco Night	nutrawell	Bombons com propriedades calmantes, adoçados com stévia; ajuda a reduzir o stress, irritabilidade e controlar a ansiedade.	Foco	Líquor de Cacau, Manteiga de Cacau, Gordura de Palma, Cacau em pó, Citrus sinensis extract (Serenzo), Edulcorantes naturais Maltitol e Stévia, Umectante Sorbitol, Emulsificantes Lecitina de soja e Polirricinoleato de glicerol e aromatizante idêntico ao natural.	Citrus sinensis extract (Serenzo)	Por 13g: Valor energético: 60Kcal; carboidratos 5g; Proteínas 1g; Gorduras totais 5g; gorduras saturadas3g; Fibra alimentar1,4g.	<a href="https://www.nutrawell.com.br/#produtos">https://www.nutrawell.com.br/#produtos</a>

Chocolate	Choco Day	nutrawell	aumentam os níveis de energia geral, exercendo ação anti-fadiga auxilia no combate e tratamento de infecção urinária.	Focu	Líquor de cacau, Manteiga de cacau, Cranberry, D-Ribose, Gordura de Palma, Cacau em pó, Edulcorantes naturais Maltitol e Stévia, Umectante Sorbitol, Emulsificantes Lecitina de soja e Polirricinoleato de glicerol e aromatizante idêntico ao natural.	D-Ribose; Cranberry	Por 13g: Valor energético: 64Kcal; carboidratos 6g; Proteínas 1g; Gorduras totais5g; gorduras saturadas3g; Fibra alimentar1,4g.	<a href="https://www.nutrawell.com.br/#produtos">https://www.nutrawell.com.br/#produtos</a>
Chocolate	TPM	chock	Auxilia na manutenção hormonal, no sistema imunológico, redução do catabolismo e melhora a qualidade do seu sono	Focu	Pasta de cacau, manteiga de cacau, leite em pó integral, maltitol, emulsificante lecitina de soja, aroma natural de baunilha, magnésio, zinco e vitamina B6.	baunilha, magnésio, zinco e vitamina B6	Por 25g: Valor energético: 124,8Kcal; carboidratos12,7g; Proteínas 1,7g; Gorduras totais9,1g; gorduras saturadas5,8g; Fibra alimentar0,53g; Sódio19,8mg; Vitamina B6:0,3mg; zinco:1,8mg; Magnésio: 65mg.	<a href="http://www.chock.com.br/produto/chock-ao-leite/">http://www.chock.com.br/produto/chock-ao-leite/</a>
Chocolate	Whey Força e energia	chock	alto teor de proteína e cacau	Performance Desportiva	Pasta de cacau, manteiga de cacau, whey, maltitol, emulsificante lecitina de soja, vanilina.	whey	Por 25g: Valor energético: 122Kcal; carboidratos7,8g; Proteínas6,3g; Gorduras totais7,3g; gorduras saturadas4,9g; Fibra alimentar1,2g; Sódio18,1mg.	<a href="http://www.chock.com.br/produto/chock-whey/">http://www.chock.com.br/produto/chock-whey/</a>

Chocolate	Be Alive	Chocolift	funcional	Vitami nas	Cocoa (cocoa mass, cocoa butter, 37%), sweetener (maltitol), whey protein isolate (milk, emulsifier: soy lecithin, 18%), coconut oil (5%), fibre (inulin), sweetener (erythritol), berries (blueberry, freeze-dried raspberry, freeze-dried blackberry, 5%), açai (dried açai juice powder, freeze-dried organic açai, 3%), emulsifiers (sunflower lecithin, polyglycerol polyricinoleate), magnesium ascorbate, manganese bisglycinate, tocopheryl acetate, tomato powder, selenomethionine, sweetener (steviol glycosides).	Whey, berries, açai, magnesium ascorbate, manganese bisglycinate, tocopheryl acetate, tomato powder, selenomethionine	Por 100g: Valor energético: 465Kcal; carboidratos33g; Proteínas 20g; Gorduras totais32g; gorduras saturadas21g; Fibra alimentar8,5g; Sódio0,18mg; vitmani C; 113mg; Vitamina E 25mg; Ferro6,7mg; magnésio 141mg; manganês 0,8mg; Selénio 50microgramas.	<a href="https://www.essentialnutrition.eu/en/chocolift-be-alive.html">https://www.essentialnutrition.eu/en/chocolift-be-alive.html</a>
	Be Powerful	Chocolift	funcional	Perfor mance Despo rtiva	cocoa (cocoa mass, cocoa butter, 35%), sweetener (maltitol), whey protein isolate (milk, emulsifier: soy lecithin, 17%), cacao nibs (10%), coconut oil (4%), fibre (inulin), sweetener (erythritol), guarana (3%), emulsifiers (sunflower lecithin, polyglycerol polyricinoleate), green tea extract (0.3%), sweet pepper extract (capsiate, 0.03%), chromium picolinate, sweetener (steviol glycosides).	whey protein, green tea extract; sweet pepper extract	Por 100g: Valor energético: 475Kcal; carboidratos28g; Proteínas20g; Gorduras totais35g; gorduras saturadas23g; Fibra alimentar8,7g; Sódio0,17mg; Ferro9,2mg. magnésio 141mg; Cafeína 161mg	<a href="https://www.essentialnutrition.eu/en/products/chocolates/chocolift-be-powerfull.html">https://www.essentialnutrition.eu/en/products/chocolates/chocolift-be-powerfull.html</a>

Chocolate	Zero Choco Crispies	Prozis	alta proteína, baixo açúcar	Performance Desportiva	Proteína de leite, proteína de soja, óleos vegetais (palm, palmiste, Karité), Polisdextrose, cacau em pó, amido de tapioca, emulsificante (lecitina de soja), sal, aromas, edulcorantes (sucralose, acesulfame K).	Proteína de leite, proteína de soja, óleos vegetais (palm, palmiste, Karité)	Por 100g: Valor energético: 462Kcal; Proteínas 30g; hidratos de carbono 10g; açúcares: 5g; Gorduras totais 28g; gorduras saturadas 24g; Fibra alimentar 25g; Sódio 0,70g;	<a href="https://www.prozis.com/pt/pt/prozis/zero-choco-crispies-chocolate-proteico-150-g">https://www.prozis.com/pt/pt/prozis/zero-choco-crispies-chocolate-proteico-150-g</a>
Chocolate	Choco beauty ao leite	Choco beauty	com colagénio, Fonte de fibras e zero adição de açúcar	Pele	edulcorante natural: isomalte, manteiga de cacau, massa de cacau, leite integral em pó, polidextrose, soro de leite em pó, colagénio hidrolizado, estabilizantes: lecitina de soja e ricinoleato de glicerila, aromatizantes e edulcorantes artificiais: sucralose e acesulfame K.	colagénio hidrolizado	Por 20g: Valor energético: 94Kcal; Proteínas 3g; hidratos de carbono 7,1g; açúcares: 1g; Gorduras totais 6g; gorduras saturadas 3,8g; Fibra alimentar 2,5g; Sódio 21mg;	<a href="https://beautyn.com/produto/chocobeautey-ao-leite/">https://beautyn.com/produto/chocobeautey-ao-leite/</a>
Chocolate	chocolate probiotics	Sakara	Contém raiz de yacon prebiótica para nutrir micróbios intestinais existentes; 1g de açúcar de coco; sem glúten, sem leite	Peso	Nibs de cacau crus orgânicos, Açúcar de coco orgânico, Manteiga de cacau crua orgânica, Pó de raiz de yacon orgânico, Pó de baunilha orgânico, Mistura probiótica viva de L. Acidophilus, B. Bífido, B. Lactis, B. Longum.	Pó de raiz de yacon; Mistura probiótica viva.	Por 30g: Valor energético: 11calorias; Proteínas 0g; hidratos de carbono 1g; açúcares: 1g; Gorduras totais 1g; gorduras saturadas 0g; Fibra alimentar 0g; Sódio 0mg;	<a href="https://www.sakara.com/collections/clean-boutique/products/probiotic-chocolate">https://www.sakara.com/collections/clean-boutique/products/probiotic-chocolate</a>

Chocolate	Recharge Chocolate	Addictive Wellness	Reabastecer sua força vital.	Focu	Pasta de Cacau, Manteiga de Cacau, Xilitol de Videiro, Lucuma, Ele Shou Wu (Polygonum multiflorum), Cordyceps (Cordyceps sinensis), Cistanche (Cistanche deserticola), Eucommia (Eucommia ulmoides), Morinda (Morinda officinalis Rehmannia Preparada (Rehmannia glutinosa), Stevia (Reb-A), Sal do Himalaia	Lucuma; Morinda	Por 24g: Valor energético: 140calorias; Proteínas 2g; hidratos de carbono 7g; açúcares: 0g; Gorduras totais14g; gorduras saturadas8g; Fibra alimentar4g; Sódio1mg; cálcio e ferro	<a href="https://www.addictivewellness.com/collections/shop/products/recharge-chocolate?variant=943715319829">https://www.addictivewellness.com/collections/shop/products/recharge-chocolate?variant=943715319829</a>
Chocolate	Tranquility chocolate	Addictive Wellness	sem glúten	Focu	Pasta de Cacau, Manteiga de Cacau, Xilitol de Bétula, Lucuma, Cogumelo Reishi, Ashwagandha, Ele Shou Wu, Mucuna, Estévia (Reb-A), Sal do Himalaia	Lucuma	Por 24g: Valor energético: 140calorias; Proteínas2g; hidratos de carbono 5g; açúcares: 0g; Gorduras totais14g; gorduras saturadas8g; Fibra alimentar4g; Sódio1mg;	<a href="https://www.addictivewellness.com/collections/shop/products/tranquility-chocolate?variant=23797905222">https://www.addictivewellness.com/collections/shop/products/tranquility-chocolate?variant=23797905222</a>
Chocolate	Energy chocolate	Addictive Wellness	sem glúten	Performance Desportiva	Pasta de Cacau, Manteiga de Cacau, Xilitol de Bétula, Lucuma, Cordyceps, Ashwagandha , Astrágalo, Mucuna, Estévia (Reb-A), Sal do Himalaia	Lucuma, Cordyceps, Ashwagandh, Astrágalo, Mucuna	Por 24g: Valor energético: 140calorias; Proteínas2g; hidratos de carbono 5g; açúcares: 0g; Gorduras totais14g; gorduras saturadas8g; Fibra alimentar4g; Sódio1mg;	<a href="https://www.addictivewellness.com/collections/shop/products/energy-chocolate?variant=23797865222">https://www.addictivewellness.com/collections/shop/products/energy-chocolate?variant=23797865222</a>



Chocolate	Focus Chocolate	Addictive Wellness	sem glúten	Focu	Pasta de cacau, Manteiga de Cacau, Xilitol de Videiro, Lucuma, Cogumelo Juba de Leão, Ginseng Siberiano, Ashwagandha, Cordyceps, Stevia (Reb-A), Sal do Himalaia	Lucuma, Cogumelo Juba de Leão, Ginseng Siberiano, Ashwagandh, Cordyceps	Por 24g: Valor energético: 140calorias; Proteínas2g; hidratos de carbono 5g; açúcares: 0g; Gorduras totais14g; gorduras saturadas8g; Fibra alimentar4g; Sódio1mg;	<a href="https://www.addictivewellness.com/collections/shop/products/addictive-wellness-chocolate-focus?variant=23750859078">https://www.addictivewellness.com/collections/shop/products/addictive-wellness-chocolate-focus?variant=23750859078</a>
Chocolate	love chocolate	Addictive Wellness	sem glúten	Focu	Pasta de Cacau, Manteiga de Cacau, Xilitol de Bétula, Lucuma, Maca Gelatinizada, Cistanche, Mucuna, Ele Shou Wu, Cogumelo Reishi, Gengibre Preto, Stevia (Reb-A), Sal do Himalaia	Lucuma, Maca	Por 24g: Valor energético: 140calorias; Proteínas2g; hidratos de carbono 7g; açúcares: 0g; Gorduras totais14g; gorduras saturadas8g; Fibra alimentar4g; Sódio1mg;	<a href="https://www.addictivewellness.com/collections/shop/products/addictive-wellness-chocolate-love?variant=23751740294">https://www.addictivewellness.com/collections/shop/products/addictive-wellness-chocolate-love?variant=23751740294</a>
Chocolate	Esthecho c	Esthecho c	combate metabolismo da pele envelhecida.	Pele	chocolate 99,94% (massa de cacau, açúcar, cacau em pó com baixo teor de gordura, manteiga de cacau, emulsificante - lecitinas (de soja), aroma natural de baunilha), astaxantina de Haematococcus pluvialis, estabilizante - extrato rico em tocoferol. Massa de cacau mínima de 72%.	astaxantina de Haematococcus pluvialis, estabilizante - extrato rico em tocoferol	Por 7,5g: Valor energético: 38calorias; hidratos de carbono 3g; açúcares: 2g; Gorduras totais3g; ferro, vitam A, Epicatechin Polyphenols (from cocoa bean) 11mg; Astaxanthin (from Haematococcus pluvialis algae) 4mg;	<a href="https://www.esthechoc.com/uk/what-is-esthechoc#what-is-ec">https://www.esthechoc.com/uk/what-is-esthechoc#what-is-ec</a>

Chocolate	Cocoa slim	cocoa selection stainer	sem adição açúcar, com maltitol e sem glúten. Reduz sensação de fome e contribui para equilíbrio do peso	Peso	cacau min 70%) pasta de cacau, adoçante de maltitol, manteiga de cacau, emulsificante de lecitina de soja, sabor natural de baunilha, ananás (Ananas Comosus), folha de pera espinhosa (Opuntia ficus indica, folha de ch verde (Camellia sinensis), sementes de Griffonia (Griffonia simplicifolia)	Ananás, folha de pera espinhosa, folha de ch verde, sementes de Griffonia	Por 100g: Valor energético: 460Kcal; carboidratos46,9g; Proteínas5,4g; Gorduras totais35g; gorduras saturadas21g; Sódio124mg.	<a href="https://www.andreastainer.com/en/integratori/9-cocoaslim.html">https://www.andreastainer.com/en/integratori/9-cocoaslim.html</a>
	cocoa lax	cocoa selection stainer	Barras sem adição de açúcar com maltitol e sem glúten. Facilita o trânsito intestinal, contribui para o seu bom funcionamento e atividade digestiva normal.	Peso	(min 36% de cacau), adoçante maltitol, manteiga de cacau, leite em pó, massa de cacau, Tamarindus indica, Rhamnus frangula, casca, Suco de aloe vera, polpa de carica papaya em pó, emulsificante de soja lecitina, sabor natural de baunilha, glúten. Pode conter pedaços de nozes.	Tamarindu, Rhamnus frangula, Suco de aloe vera, polpa de carica papaya	Por 100g: Valor energético: 500Kcal; carboidratos52,2g; Proteínas7,5g; Gorduras totais36g; gorduras saturadas22g; Sódio 250mg.	<a href="https://www.andreastainer.com/en/integratori/11-cocoalax.html">https://www.andreastainer.com/en/integratori/11-cocoalax.html</a>
	bedside chocolate	Super mood	relaxar após um longo dia, rico em vitaminas A, C e E, que condicionam e protegem a pele.	Pele	Cocoa beans, Palm sugar, Cocoa butter, Marshmallow root powder, Lemon balm powder, Vanilla flavour	Marshmallow root powder		<a href="https://www.supermood.fi/store/bedside-chocolate/">https://www.supermood.fi/store/bedside-chocolate/</a>

Chocolate/Barra	Barra crocante chocolate	benevita	Alto teor proteína, fibra,	Peso	flocos de soja (proteína de soja, amido de tapioca, sal), chocolate com edulcorante (pasta de cacau, malitol, manteiga de cacau, matéria gorda de leite, emulsionante: lecitina de soja, baunilha)(20%), agente de volume: polidextrose, glúten de trigo hidrolisado, humidificante: glicerol, cacau magro, glucomanano, pasta de cacau, gordura de palma, oligofrutose, aromas, emulsionante: lecitina de soja, edulcorante: sacralose.	glucomanano	Por 100g: Valor energético: 353Kcal; Proteínas34g; hidratos de carbono 21g; açúcares: 1,4g; Gorduras totais13g; gorduras saturadas7g; Fibra alimentar20g; Sódio1,2g	<a href="https://www.benevita.eu/en-de/weight-management/chocolate-crisp-bar/">https://www.benevita.eu/en-de/weight-management/chocolate-crisp-bar/</a>
Suplemento	Détoxlim Perda De Peso	detox	emagrecimento	peso	Extrato de guaraná; Extrato de groselha negra; Extrato de pés de cereja; Extrato de chá verde; Extrato de sabugueiro; Vitamina C; L- Carnitina; Cafeína; Extrato de pimenta	cafeína, vitamina C e 100 mg de L- Carnitina	Extrato de guaraná 4,50 g; Extrato de groselha negra 4,30 g; Extrato de pés de cereja 2,40 g; Extrato de chá verde 2,25 g; Extrato de sabugueiro 2,25 g; Vitamina C 12 mg 15%; L- Carnitina 100 mg; Cafeína 35,87 mg; Extrato de pimenta 2,25 mg;	<a href="https://www.celeiro.pt/474924-detoxlim-perda-de-peso-500-ml-ltr-les-3-chenes">https://www.celeiro.pt/474924-detoxlim-perda-de-peso-500-ml-ltr-les-3-chenes</a>
Suplemento	L- carnitina	prozis	perder peso	peso	L-carnitina; L-tartarato; gelatina; dióxido de silício; estearato de magnésio	L-caritina		<a href="https://www.prozis.com/pt/pt/prozis/l-carnitina-1500-mg-60-capsulas">https://www.prozis.com/pt/pt/prozis/l-carnitina-1500-mg-60-capsulas</a>

Suplemento

*Supleme*

chocolate	Chocolate slim	Mundo verde seleção	ajuda emagrecimento	peso	Chocolate 55% cacau (massa de cacau, edulcorante natural maltitol, manteiga de cacau, polidextrose, emulsificantes lecitina de soja e INS 476, óleo de cártamo, aromatizante e edulcorante artificial sucralose), chá verde e café verde. Não contém glúten.	chá verde e café verde	Por 25g: Valor energético: 128Kcal; carboidratos11g; Proteínas1,7g; Gorduras totais8,4g; gorduras saturadas4,8g; Fibra alimentar3,1g; Sódio0mg; Cálcio10mg; ferro4,4mg, Fosforo48mg e magnésio 35mg.	<a href="http://mundove rde.com.br/ch ocolate-slim/">http://mundove rde.com.br/ch ocolate-slim/</a>
	Chocolate happy	Mundo verde seleção	melhora humor e diminui ansiedade	Foco	Chocolate 55% cacau (massa de cacau, edulcorante natural maltitol, manteiga de cacau, polidextrose, emulsificantes lecitina de soja e INS 476, aromatizante e edulcorante artificial sucralose), sulfato de magnésio, vitamina B6 (piridoxina) e hidrolisado de proteína do leite (Lactium®). Não contém glúten.	sulfato de magnésio, vitamina B6 (piridoxina) e hidrolisado de proteína do leite.	Por 25g: Valor energético: 126Kcal; carboidratos12g; Proteínas1,8g; Gorduras totais8,1g; gorduras saturadas5g; Fibra alimentar3,2g; Sódio0mg; Cálcio11mg; ferro4,6mg, Fosforo50mg e magnésio 260mg, Vitamina B6 1,3mg.	<a href="http://mundove rde.com.br/ch ocolate-happy/">http://mundove rde.com.br/ch ocolate-happy/</a>
	Chocolate beauty	Mundo verde seleção	melhora a saúde do cabelo, pele e unhas	Pele	Chocolate 72% cacau com luteína e biotina.	luteína e biotina	POR 25g: Valor energético: 118Kcal; carboidratos7,7g; Proteínas2,6g; Gorduras totais9,7g; gorduras saturadas6,1g; Fibra alimentar3,0g; Sódio0mg; Cálcio15mg; ferro6,6mg, Fosforo72mg e magnésio 53mg, Biotina 30mg.	

Suplemento	Silecea	hubner	manutenção de cabelo, pele, dentes e ossos normais.	Pele	carbonato de cálcio, cavalinha (9,1 %), gelatina, amido de milho, antiagregante: dióxido de silício, biotina.	Biotina, carbonato cálcio, Sílica (da cavalinha)	Por 100g: Valor energético: 460Kcal; carboidratos 8,4g; Proteínas 17,7g; Gorduras totais 0,5g.	<a href="https://www.celeiro.pt/758-silecea-calcium-biotina-60-capsulas-cps-hubner">https://www.celeiro.pt/758-silecea-calcium-biotina-60-capsulas-cps-hubner</a>
Suplemento	hairvit	Bional	Hairevit contém biotina, zinco e selênio que contribuem para a manutenção de cabelo normal.	Pele	óleo de soja, gelatina, extrato de milho-miúdo (Panicum miliaceum), levedura de cerveja, gelificante: glicerina, estabilizador: lecitina de soja, vitamina E (D-alfa-tocoferol), agente de volume: sorbitol, sulfato de zinco, L-cisteína, vitamina C, óleo vegetal hidrogenado, levedura enriquecida com selênio, vitamina B5, vitamina B3, vitamina B1, vitamina B6, corantes: dióxido de titânio, óxido de ferro, vitamina B2, D-biotina, anti-aglomerante: dióxido de silício.	biotina, zinco e selênio	Vitamina E 36 mg; Vitamina B1 4,8 mg; Riboflavina (Vitamina B2) 4 mg; Niacina (Vitamina B3) 18 mg; Vitamina B5 18 mg; Vitamina B6 5 mg; Vitamina C (como ácido L-ascórbico) 40 mg; Zinco 12,2 mg; Selênio 50 µg; Biotina 2000 µg; Levedura de cerveja 100 mg; Extrato de milho-miúdo (Panicum miliaceum) 140 mg; L-cisteína 50 mg	<a href="https://www.celeiro.pt/91596-hairevit-60-capsulas-cps-bional">https://www.celeiro.pt/91596-hairevit-60-capsulas-cps-bional</a>
Suplemento	Hidra+	Hidra+	Colagénio Marinho + Vitamina E	Pele	Colagénio marinho, acetato de D-alfa-tocoferol (vitamina E), gelatina.	Colagénio marinho e vitamina E		<a href="https://www.celeiro.pt/146593-hidra-colagenio-marinhovitamina-e-capsulas-60-capsulas-cps-chi">https://www.celeiro.pt/146593-hidra-colagenio-marinhovitamina-e-capsulas-60-capsulas-cps-chi</a>

Suplemento	Ultramax Collagen	Ultramax	manutenção da estrutura da pele, reforçando as fibras de colagénio	Pele	Colagénio hidrolisado, Aroma de Frutos vermelhos, Regulador de acidez, Extrato seco de Açaí , Euterpe oleracea, Corante (vermelho beterraba), Agente de Volume (Maltodextrina), Extrato seco de Romã, Corante (enocianina), Exsudado seco de Bambu tabashir - silício orgânico, Edulcorante (Sucralose), Hialuronato sódico, Extrato de raiz de Polygonum cuspidatum - resveratrol, Extrato seco de grainha da Uva, Selenito sódico.	Colagénio	Silício - 18 mg; Colagénio Hidrolisado - 5 g; Açaí (25% polifenóis) - 150 mg; Romã (40% ácido elágico) - 50 mg; Ácido Hialurónico - 10 mg; Resveratrol - 3 mg; Grainha de uva (95% polifenóis) - 10 mg	<a href="https://www.celeiro.pt/154413-ultramax-collagen-30-saquetas-unid-ultramax">https://www.celeiro.pt/154413-ultramax-collagen-30-saquetas-unid-ultramax</a>
Suplemento	Skin Hair Nails	natrol	suplemento de beleza completo, para uma pele radiante, cabelos brilhantes e unhas mais fortes.	Pele	Gelatina Bovina, Sílica, Celulose, Estearato de magnésio, arroz em pó, Óleo de soja, amido de milho	magnésio	Vitamina A, C, E, B1, B2, B6, B12, Biotina, zinco,	<a href="https://www.prozis.com/pt/pt/natrol/skin-hair-nails-60-caps">https://www.prozis.com/pt/pt/natrol/skin-hair-nails-60-caps</a>

Suplemento	Diet Solution Svetol + Biotina	Bie 3 diet	A biotina contribui para o normal metabolismo dos macronutrientes.	Peso	maltodextrina e dextrose, fibra de laranja e aroma natural, chá verde, ananás, Svetol® (extrato vegetal de café verde descafeinado, contendo no máximo 47% de ácido clorogénico), regulador de acidez: ácido cítrico, alcachofra, feijão (Phaseolus), corante: betacaroteno, edulcorante: sucralose, biotina.	Biotina	Cada saqueta (4g) contém: maltodextrina e dextrose, fibra de laranja (0,76g) e aroma natural, chá verde (0,2g), ananás (0,2g), Svetol® (extrato vegetal de café verde descafeinado, contendo no máximo 47% de ácido clorogénico) (0,1g), regulador de acidez: ácido cítrico, alcachofra (0,04g), feijão (Phaseolus) (0,04g), corante: betacaroteno, edulcorante: sucralose, biotina.	<a href="https://www.celeiro.pt/153362-diet-solution-svetol-biotina-24-saquetas-unid-bio-3">https://www.celeiro.pt/153362-diet-solution-svetol-biotina-24-saquetas-unid-bio-3</a>
	Forcecap	Forcecap	Associação de aminoácidos, vitaminas, minerais e oligoelementos, com biotina e zinco, que contribuem para a manutenção de um cabelo normal.	Pele	Cápsula: Gelatina, Dióxido de titânio, Cistina, Extrato de Cavalinha rico em sílica, Nicotinamida, Difosfato férrico, D-alfa-tocoferol, Óxido de zinco, Celulose microcristalina, Ácido pantoténico, Talco, Sais de magnésio de ácidos gordos, Dióxido de silício, Riboflavina, Cloridrato de piridoxina, D-biotina.	Biotina	Niacina – 16mg; Vitamina B2 – 1,4 mg; Vitamina B6 – 1,4 mg; Biotina – 50 µg; Vitamina B5 – 6 mg; Cistina – 150 mg; Vitamina E – 12 mg; Zinco – 10mg; Ferro – 12mg	<a href="https://www.celeiro.pt/298995-forcecap-anti-queda-caps-com-prolicap-30-capsulas-cps-natiris">https://www.celeiro.pt/298995-forcecap-anti-queda-caps-com-prolicap-30-capsulas-cps-natiris</a>
	Frutos Secos Mix	Acti-snack	ideais para consumir antes, durante ou depois da prática desportiva. Fonte de Biotina	Performance Desportiva	Amêndoas, castanhas de caju, pistácios e castanhas do Brasil torrados no forno	biotina	30,3 µg biotina	<a href="https://www.celeiro.pt/355421-frutos-secos-mix-40-gramas-kg-acti-snack">https://www.celeiro.pt/355421-frutos-secos-mix-40-gramas-kg-acti-snack</a>

Suplemento	Selénio	solgar	Selénio Antioxidantes e Complexos Vitamínicos Desintoxicação Pele, Unhas e Cabelo	pele	Agente de volume: fosfato dicálcio, celulose microcristalina; Antiaglomerantes: dióxido de silício, estearato de magnésio vegetal; Carboximetilcelulose; Selénio (L-selenometionina isenta de levedura) 100 µg 181,8	Selénio	Selénio (L- selenometionina isenta de levedura) 100 µg 181,8	<a href="https://www.celeiro.pt/12317-selenio-100-comprimidos-comp-solgar">https://www.celeiro.pt/12317-selenio-100-comprimidos-comp-solgar</a>
	Natural E 400	Super smart	Potente antioxidante. Associado a uma redução do envelhecimento cutâneo e a um aumento da eficácia do sistema imunitário.	pele	Vitamina E de origem natural	Vitamina E	Vitamina E 1200UI	<a href="https://www.super-smart.eu/articled=GG132&amp;gclid=EAlaIqOBChMlqYot3cHY3QIVxOFRCh1iJAPMEAYAAEgK5nP_D_BwE#description">https://www.super-smart.eu/articled=GG132&amp;gclid=EAlaIqOBChMlqYot3cHY3QIVxOFRCh1iJAPMEAYAAEgK5nP_D_BwE#description</a>



Black bar	Gold Nutrition	Controlar o apetite	Peso	Cobertura de chocolate preto (Pasta de cacau, açúcar, manteiga de cacau, emulsionante (lecitina de soja), Aroma de baunilha), Pepitas de soja (Proteína de soja, amido, sal), Xarope de glicose, Arroz insuflado (Farinha de arroz, Farinha de aveia (glúten), Farinha de trigo (glúten), Extrato de malte de cevada(glúten), açúcar, soro de leite em pó, sal, dextrose), Polidextrose, Granulado de soja, Xarope de frutose, Glucomanano, Gordura vegetal de girassol, Leite em pó, Maltodextrina, Humidificante(Glicerina), Flocos de aveia (glúten), Cacau em pó, Aroma, Acidificante (Acido cítrico), Cloreto de sódio.	Glucomanano	Por 100g: energia 162Kcal, lipidos:6,3g; hidratos 17g; polióis 1,2g; Fibra 4,3g; Proteínas7,8g; sal: 0,17g	<a href="https://www.eturai.com/pt/nutricao-desportiva/dark-bar-cx-24-woman-collection-goldnutrition_wg001prd/">https://www.eturai.com/pt/nutricao-desportiva/dark-bar-cx-24-woman-collection-goldnutrition_wg001prd/</a>
-----------	----------------	---------------------	------	--	-------------	--	---

## 7. Anexos

## Anexo I\_ Ficha técnica do camu camu adquirido.



BioSamara Ibéria, Lda.

Contribuinte - 509203213

Rua das Regueiras, nº 59,

Telefone – 219292161

Casas Novas

Telemóvel – 915111103/965611503

2705-177 Colares

### Ficha técnica

Produto: Camu Camu Premium (Convencional)

#### **Informação do produto:**

Nome Botânico - *Myrciaria dubia*

Tipologia: Suplemento Alimentar

País de origem: Peru

#### Breve descrição:

Originário da Amazônia da América do Sul, o Camu Camu é um arbusto que cresce ao longo das planícies de inundação e é extremamente tolerante a inundações. O fruto é roxo avermelhado com alto teor de vitamina C (cerca de 16%), podendo ter 30 a 60 vezes mais vitamina C do que a laranja. Contém vários outros anti-oxidantes e antioxidantes essenciais. É tradicionalmente utilizado em dietas nativas como aromatizante em doces sendo também utilizado em bebidas e conservas, mas, devido ao seu alto teor nutricional, é cada vez mais utilizado como suplemento alimentar. Cultivadas pelos agricultores nativos da Amazônia, as bagas de Camu Camu são selecionadas à mão para uma melhor qualidade “Premium” e limpas em água natural. Posteriormente serão cuidadosamente secas a baixas temperaturas e depois moídas em pó fino.

O nosso Camu Camu Premium é 100% puro e sem aditivos.

**Ingredientes** - 100% Bagas de Camu Camu.

**Uso sugerido:** 2g a 4g por dia.

Pode ser misturado em água, batidos, sumos, sobremesas ou iogurtes.

**Processo de produção**

Seleção manual das bagas → Lavagem das bagas a frio → Limpeza → Secagem → Moagem → Embalamento → Armazenamento → Distribuição

**Embalagens**

Disponível em embalagens Doypack de 70g, 125g, 250g, 500g e 1Kg.

**Tempo medio de validade:**

18 meses a partir da data de fabrico.

Armazenar em local fresco e seco, fora de alcance da radiação solar.

**Dados Nutricionais**

Informações nutricionais típicas por 100g

Valor nutricional	Resultado	Unidade	Por Dose (2g)
Energia	1420/399	kJ/kcal	28,4/6,78 kJ/kcal
Proteína	5,54	g	0,11 g
Hidratos de Carbono	82,80	g	1,334 g
dos quais açúcares	2,1	g	42 mg
Lípidos	1,39	g	27,8 mg
dos quais saturados	0,5	g	10 mg
Fibras	18,9	g	0,378 g
Sal	7,5	mg	0,15 mg
Vitamina C	16	g (400% VRN)	320 mg

\*VRN – Valor de Referência  
do nutriente

**Alergénios:**

Segundo o Produtor, este produto não contém substâncias que causem alergias ou intolerâncias alimentares causadas pelos seus ingredientes.

A lista de alergénios que podem causar reações adversas em consumidores suscetíveis está listada no Anexo II do Regulamento (EU) n.º 1169/2011.